

Docket No.: 50099-191

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of

Atsuo HANAMI, et al.

Serial No.:

Group Art Unit:

Filed: November 14, 2001

Examiner:

For: MOTION VECTOR DETECTING DEVICE AND MOTION VECTOR DETECTING  
METHOD

J1036 U.S. PTO  
09/987269  
11/14/01

**CLAIM OF PRIORITY AND  
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Sir:


In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

Japanese Patent Application No. 2001-025159,  
Filed February 1, 2001

cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

  
Stephen A. Becker  
Registration No. 26,527

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 SAB:ykg  
**Date: November 14, 2001**  
Facsimile: (202) 756-8087

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

50099-191  
NOVEMBER 14, 2001  
HANAMI, ET AL.  
=McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-025159

出 願 人

Applicant (s):

三菱電機株式会社

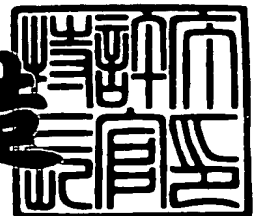
J1036 U.S. PTO  
09/987269



2001年 2月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3010524

【書類名】 特許願

【整理番号】 528321JP01

【提出日】 平成13年 2月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/32

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 花見 充雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 石原 和哉

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089233

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 茂明

【選任した代理人】

【識別番号】 100088672

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉竹 英俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100088845

【弁理士】

【氏名又は名称】 有田 貴弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動きベクトル検出装置及び動きベクトル検出方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 テンプレートブロック内の画素データを規定するテンプレートブロックデータと、前記テンプレートブロックを包含する大きさを有するサーチウィンドウ内の画素データを規定するサーチウィンドウデータとを付与するデータ付与部を備え、前記データ付与部は、色差信号含有モード時に前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウデータそれぞれに所定の規則に従って色差画素データを含ませ、

前記サーチウィンドウの一部であるサーチウィンドウブロック内のデータであるサーチウィンドウブロックデータを前記サーチウィンドウデータを用いて変化させて前記テンプレートブロックの前記サーチウィンドウ内における初期位置からの位置変化を示す変位ベクトルを変化させる毎に、前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウブロックデータ間で対応する画素データに対し所定の画素間演算処理を行って評価値を算出する演算部と、

前記変位ベクトルに対応する前記評価値間で比較処理を行い、その比較結果に基づき動きベクトルを検出する比較部とをさらに備える、  
動きベクトル検出装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の動きベクトル検出装置であって、

前記色差信号含有モードであるか否かを示すモード信号を前記入力部に出力する制御部をさらに備える、  
動きベクトル検出装置。

【請求項 3】 請求項 1 あるいは請求項 2 記載の動きベクトル検出装置であって、

前記色差信号含有モードは色差信号モードを含み、

前記データ付与部は、前記色差信号モード時に前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウデータそれぞれに前記所定の規則に従って前記色差画素データのみを含ませるデータ付与部を含み、前記色差画素データは第 1 及び第 2 の色差画素データを含み、

・前記制御部は、前記モード信号を前記比較部にさらに出力し、  
 ・前記比較部は、前記色差信号モード時に、前記変位ベクトルに基づき、前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウブロックデータ間で対応する画素データの色差画素データ種別の一致の有／無によって前記評価値の有効／無効を判断し、有効と判断された前記変位ベクトルに対応する前記評価値間で前記比較処理を行う比較部を含む、  
 動きベクトル検出装置。

【請求項 4】 請求項 1 あるいは請求項 2 記載の動きベクトル検出装置であって、

前記色差信号含有モードは輝度色差混合モードを含み、  
 前記データ付与部は、前記輝度色差混合モード時に前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウデータそれぞれに前記所定の規則に従って前記輝度画素データ及び色差画素データを含ませるデータ付与部を含み、  
 前記制御部は、前記モード信号を前記比較部にさらに出力し、  
 前記比較部は、前記輝度色差混合モード時に、前記変位ベクトルに基づき、前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウブロックデータ間で対応する画素データにおける画素データ種別の一致の有／無によって前記評価値の有効／無効を判断し、有効と判断された前記変位ベクトルに対応する前記評価値間で前記比較処理を行う比較部を含む、  
 動きベクトル検出装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の動きベクトル検出装置であって、  
 前記色差画素データは第 1 及び第 2 の色差画素データを含み、  
 前記画像データ種別は、第 1 及び第 2 の色差画素データの違いを含む、  
 動きベクトル検出装置。

【請求項 6】 請求項 4 あるいは請求項 5 記載の動きベクトル検出装置であって、

前記演算部は、前記所定の画素間演算処理の対象となる前記画素データの種別が前記輝度画素データの場合に前記色差画素データよりも重みを持たせて前記所定の画素間演算処理を実行する演算部を含む、

動きベクトル検出装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載の動きベクトル検出装置であって、

前記演算部は、前記所定の画素間演算処理の対象となる前記画素データの種別が前記色差画素データの場合、前記所定の画素間演算処理による演算結果にさらに  $1/K$  ( $K > 1$ ) を乗ずる処理を実行する演算部を含む、動きベクトル検出装置。

【請求項 8】 請求項 6 記載の動きベクトル検出装置であって、

前記演算部は、前記所定の画素間演算処理の対象となる前記画素データの種別が前記色差画素データの場合、前記所定の画素間演算処理による演算結果のうち下位の所定ビットを“0”とする処理を実行する演算部を含む、動きベクトル検出装置。

【請求項 9】 (a) テンプレートブロック内の画素データを規定するテンプレートブロックデータと、前記テンプレートブロックを包含する大きさを有するサーチウィンドウ内の画素データを規定するサーチウィンドウデータとを付与するステップを備え、前記ステップ(a)は、色差信号含有モード時に前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウデータそれぞれに所定の規則に従って色差画素データを含ませ、

(b) 前記サーチウィンドウの一部であるサーチウィンドウブロック内のデータであるサーチウィンドウブロックデータを前記サーチウィンドウデータを用いて変化させて前記テンプレートブロックに対する前記サーチウィンドウブロックの相対位置を示す変位ベクトルを変化させる毎に、前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウブロックデータ間で対応する画素データ対し所定の画素間演算処理を行って評価値を算出するステップと、

(c) 前記変位ベクトルに対応する前記評価値間で比較処理を行い、その比較結果に基づき動きベクトルを検出するステップとをさらに備える、動きベクトル検出方法。

【請求項 10】 請求項 9 記載の動きベクトル検出方法であって、

前記色差信号含有モードは色差信号モードを含み、

前記ステップ(a)は、前記色差信号モード時に前記テンプレートブロックデー

タ及び前記サーチウィンドウデータそれぞれに前記所定の規則に従って前記色差画素データのみを含ませるステップを含み、前記色差画素データは第 1 及び第 2 の色差画素データを含み、

前記ステップ(c)は、前記色差信号モード時に、前記変位ベクトルに基づき、前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウブロックデータ間に対応する画素データの色差画素データ種別の一致の有／無によって前記評価値の有効／無効を判断し、有効と判断された前記変位ベクトルに対応する前記評価値間で前記比較処理を行うステップを含む、  
動きベクトル検出方法。

【請求項 1 1】 請求項 9 記載の動きベクトル検出方法であって、

前記色差信号含有モードは輝度色差混合モードを含み、

前記ステップ(a)は、前記輝度色差混合モード時に前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウデータそれぞれに前記所定の規則に従って前記輝度画素データ及び色差画素データを含ませるステップを含み、

前記ステップ(c)は、前記輝度色差混合モード時に、前記変位ベクトルに基づき、前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウブロックデータ間に対応する画素データにおける画素データ種別の一致の有／無によって前記評価値の有効／無効を判断し、有効と判断された前記変位ベクトルに対応する前記評価値間の前記比較処理を行うステップを含む、  
動きベクトル検出方法。

【請求項 1 2】 請求項 1 1 記載の動きベクトル検出方法であって、

前記色差画素データは第 1 及び第 2 の色差画素データを含み、

前記画像データ種別は、第 1 及び第 2 の色差画素データの違いを含む、

動きベクトル検出方法。

【請求項 1 3】 請求項 1 1 あるいは請求項 1 2 記載の動きベクトル検出方法であって、

前記ステップ(b)は、前記所定の画素間演算処理の対象となる前記画素データの種別が前記輝度画素データの場合に前記色差画素データよりも重みを持たせて前記所定の画素間演算処理を実行するステップを含む、



動きベクトル検出方法。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 記載の動きベクトル検出方法であって、  
前記ステップ(b)は、前記所定の画素間演算処理の対象となる前記画素データの種別が前記色差画素データの場合、  
(b-1)前記所定の画素間演算処理による演算結果を得るステップと、  
(b-2)前記ステップ(b-1)で得た演算結果に  $1/K$  ( $K > 1$ ) を乗ずる処理を実行するステップとを含む、  
動きベクトル検出方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 3 記載の動きベクトル検出方法であって、  
前記ステップ(b)は、前記所定の画素間演算処理の対象となる前記画素データの種別が前記色差画素データの場合、  
(b-1)前記所定の画素間演算処理による演算結果を得るステップと、  
(b-2)前記ステップ(b-1)で得た演算結果のうち上位の所定ビットを“0”とする処理を実行するステップとを含む、  
動きベクトル検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、デジタル動画像圧縮システムに使用する動きベクトル検出装置及び動きベクトル検出方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

画像を表現する信号、すなわち画像信号の伝送あるいは蓄積を行うためには、画像信号のデータ量が膨大であることから、画像信号のデータ量を削減する画像圧縮技術が必要不可欠である。一般に画像信号は、近隣する画素の間の相関関係および人間の知覚特性などに起因する冗長度を、相当量に含んでいる。この冗長度を抑圧することによりデータ量を削減する画像圧縮技術は、高能率符号化と呼ばれている。なお、本明細書では、説明の無用な複雑化を避けるために、混同のおそれのない範囲で、画像を表現する画像信号と、画像そのものとを、等しく「

画像」と表現する。

【0003】

上記した高能率符号化の1つの方式として、フレーム間予測符号化方式が知られている。このフレーム間予測符号化方式では、まず、符号化の対象とされる画像である現画像（フレームまたはフィールド）と、参照の対象とされ、原画像よりも時間的に前または後の画像である参照画像（フレームまたはフィールド）との間で、同じ位置にある画素ごとに、画素値の差分である予測誤差が算出される。そして、算出された予測誤差が、それ以降に実行される符号化処理に用いられる。

【0004】

この方式では、動きの少ない画像に関しては、フレーム（またはフィールド）間の相関が大きいため、高能率な符号化を行うことができるという利点がある。しかしながら、動きの大きな画像については、フレーム間の相関が小さいため、誤差が大きくなり、伝送あるいは蓄積されるデータ量が逆に増加する場合があるという問題点がある。

【0005】

この問題点を解決する方式として、動き補償付きフレーム間予測符号化方式が、さらに知られている。この方式では、予測誤差が算出されるのに先だって、現画像と参照画像の各々の画素値を比較することにより、動きベクトルが算出される。動きベクトルとは、フレーム間での局所的な画像の動きの大きさと方向とを表現するベクトルを意味する。

【0006】

算出された動きベクトルにもとづいて、参照画像の中で局所的な画像が移動せられ、予測画像として予測誤差の算出に供される。すなわち、参照画像に動き補償を施すことによって得られた予測画像と、現画像との間で、予測誤差が算出される。そして、算出された予測誤差が符号化処理に用いられる。予測誤差に対応する符号化信号とともに、動きベクトルも、圧縮後の画像信号として、伝送あるいは蓄積される。

【0007】

このように、動き補償付きフレーム間予測符号化方式では、動きベクトルを用いた動き補償を取り入れることによって、フレーム間の予測符号化が行われるので、動きの大きな画像に対しても、画像の圧縮効率が高められるという利点がある。

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、動き補償付きフレーム間予測符号化方式で採用される従来の動きベクトル検出方式は、画像信号中の輝度情報のみを用いて行っていたため、色差情報が支配的な画像に対して効率的な動き検出を行えない問題点があった。なお、輝度情報及び色差情報については、例えば、「最新MPEG教科書 アスキー出版局PP.125-128」に開示されている。

#### 【 0 0 0 9 】

この発明は上記問題点を解決するためになされたもので、色差情報が支配的な画像に対しても効率的な動きベクトルの検出が行える動きベクトル検出装置及び動きベクトル検出方法を得ることを目的とする。

#### 【 0 0 1 0 】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明に係る請求項1記載の動きベクトル検出装置は、テンプレートブロック内の画素データを規定するテンプレートブロックデータと、前記テンプレートブロックを包含する大きさを有するサーチウィンドウ内の画素データを規定するサーチウィンドウデータとを付与するデータ付与部を備え、前記データ付与部は、色差信号含有モード時に前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウデータそれぞれに所定の規則に従って色差画素データを含ませ、前記サーチウィンドウの一部であるサーチウィンドウブロック内のデータであるサーチウィンドウブロックデータを前記サーチウィンドウデータを用いて変化させて前記テンプレートブロックの前記サーチウィンドウ内における初期位置からの位置変化を示す変位ベクトルを変化させる毎に、前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウブロックデータ間で対応する画素データに対し所定の画素間演算処理を行って評価値を算出する演算部と、前記変位ベクトルに対応する前

記評価値間で比較処理を行い、その比較結果に基づき動きベクトルを検出する比較部とをさらに備える。

【0011】

また、請求項2の発明は、請求項1記載の動きベクトル検出装置であって、前記色差信号含有モードであるか否かを示すモード信号を前記入力部に出力する制御部をさらに備える。

【0012】

また、請求項3の発明は、請求項1あるいは請求項2記載の動きベクトル検出装置であって、前記色差信号含有モードは色差信号モードを含み、前記データ付与部は、前記色差信号モード時に前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウデータそれぞれに前記所定の規則に従って前記色差画素データのみを含ませるデータ付与部を含み、前記色差画素データは第1及び第2の色差画素データを含み、前記制御部は、前記モード信号を前記比較部にさらに出力し、前記比較部は、前記色差信号モード時に、前記変位ベクトルに基づき、前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウブロックデータ間で対応する画素データの色差画素データ種別の一致の有／無によって前記評価値の有効／無効を判断し、有効と判断された前記変位ベクトルに対応する前記評価値間で前記比較処理を行う比較部を含む。

【0013】

また、請求項4の発明は、請求項1あるいは請求項2記載の動きベクトル検出装置であって、前記色差信号含有モードは輝度色差混合モードを含み、前記データ付与部は、前記輝度色差混合モード時に前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウデータそれぞれに前記所定の規則に従って前記輝度画素データ及び色差画素データを含ませるデータ付与部を含み、前記制御部は、前記モード信号を前記比較部にさらに出力し、前記比較部は、前記輝度色差混合モード時に、前記変位ベクトルに基づき、前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウブロックデータ間で対応する画素データにおける画素データ種別の一致の有／無によって前記評価値の有効／無効を判断し、有効と判断された前記変位ベクトルに対応する前記評価値間で前記比較処理を行う比較部を含む。

## 【 0 0 1 4 】

また、請求項 5 の発明は、請求項 4 記載の動きベクトル検出装置であって、前記色差画素データは第 1 及び第 2 の色差画素データを含み、前記画像データ種別は、第 1 及び第 2 の色差画素データの違いを含む。

## 【 0 0 1 5 】

また、請求項 6 の発明は、請求項 4 あるいは請求項 5 記載の動きベクトル検出装置であって、前記演算部は、前記所定の画素間演算処理の対象となる前記画素データの種別が前記輝度画素データの場合に前記色差画素データよりも重みを持たせて前記所定の画素間演算処理を実行する演算部を含む。

## 【 0 0 1 6 】

また、請求項 7 の発明は、請求項 6 記載の動きベクトル検出装置であって、前記演算部は、前記所定の画素間演算処理の対象となる前記画素データの種別が前記色差画素データの場合、前記所定の画素間演算処理による演算結果にさらに  $1/K$  ( $K > 1$ ) を乗ずる処理を実行する演算部を含む。

## 【 0 0 1 7 】

また、請求項 8 の発明は、請求項 6 記載の動きベクトル検出装置であって、前記演算部は、前記所定の画素間演算処理の対象となる前記画素データの種別が前記色差画素データの場合、前記所定の画素間演算処理による演算結果のうち下位の所定ビットを“0”とする処理を実行する演算部を含む。

## 【 0 0 1 8 】

この発明に係る請求項 9 記載の動きベクトル検出方法は、(a) テンプレートブロック内の画素データを規定するテンプレートブロックデータと、前記テンプレートブロックを包含する大きさを有するサーチウィンドウ内の画素データを規定するサーチウィンドウデータとを付与するステップを備え、前記ステップ(a)は、色差信号含有モード時に前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウデータそれぞれに所定の規則に従って色差画素データを含ませ、(b) 前記サーチウィンドウの一部であるサーチウィンドウブロック内のデータであるサーチウィンドウブロックデータを前記サーチウィンドウデータを用いて変化させて前記テンプレートブロックに対する前記サーチウィンドウブロックの相対位置を

示す変位ベクトルを変化させる毎に、前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウブロックデータ間に対応する画素データ対し所定の画素間演算処理を行って評価値を算出するステップと、(c)前記変位ベクトルに対応する前記評価値間で比較処理を行い、その比較結果に基づき動きベクトルを検出するステップとをさらに備える。

## 【 0 0 1 9 】

また、請求項 1 0 の発明は、請求項 9 記載の動きベクトル検出方法であって、前記色差信号含有モードは色差信号モードを含み、前記ステップ(a)は、前記色差信号モード時に前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウデータそれぞれに前記所定の規則に従って前記色差画素データのみを含ませるステップを含み、前記色差画素データは第 1 及び第 2 の色差画素データを含み、前記ステップ(c)は、前記色差信号モード時に、前記変位ベクトルに基づき、前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウブロックデータ間に対応する画素データの色差画素データ種別の一致の有／無によって前記評価値の有効／無効を判断し、有効と判断された前記変位ベクトルに対応する前記評価値間で前記比較処理を行うステップを含む。

## 【 0 0 2 0 】

また、請求項 1 1 の発明は、請求項 9 記載の動きベクトル検出方法であって、前記色差信号含有モードは輝度色差混合モードを含み、前記ステップ(a)は、前記輝度色差混合モード時に前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウデータそれぞれに前記所定の規則に従って前記輝度画素データ及び色差画素データを含ませるステップを含み、前記ステップ(c)は、前記輝度色差混合モード時に、前記変位ベクトルに基づき、前記テンプレートブロックデータ及び前記サーチウィンドウブロックデータ間に対応する画素データにおける画素データ種別の一致の有／無によって前記評価値の有効／無効を判断し、有効と判断された前記変位ベクトルに対応する前記評価値間の前記比較処理を行うステップを含む。

## 【 0 0 2 1 】

また、請求項 1 2 の発明は、請求項 1 1 記載の動きベクトル検出方法であって

、前記色差画素データは第 1 及び第 2 の色差画素データを含み、前記画像データ種別は、第 1 及び第 2 の色差画素データの違いを含む。

【0022】

また、請求項 13 の発明は、請求項 11 あるいは請求項 12 記載の動きベクトル検出方法であって、前記ステップ(b)は、前記所定の画素間演算処理の対象となる前記画素データの種別が前記輝度画素データの場合に前記色差画素データよりも重みを持たせて前記所定の画素間演算処理を実行するステップを含む。

【0023】

また、請求項 14 の発明は、請求項 13 記載の動きベクトル検出方法であって、前記ステップ(b)は、前記所定の画素間演算処理の対象となる前記画素データの種別が前記色差画素データの場合、(b-1)前記所定の画素間演算処理による演算結果を得るステップと、(b-2)前記ステップ(b-1)で得た演算結果に  $1/K$  ( $K > 1$ ) を乗ずる処理を実行するステップとを含む。

【0024】

さらに、請求項 15 の発明は、請求項 13 記載の動きベクトル検出方法であって、前記ステップ(b)は、前記所定の画素間演算処理の対象となる前記画素データの種別が前記色差画素データの場合、(b-1)前記所定の画素間演算処理による演算結果を得るステップと、(b-2)前記ステップ(b-1)で得た演算結果のうち上位の所定ビットを“0”とする処理を実行するステップとを含む。

【0025】

【発明の実施の形態】

<実施の形態 1>

図 1 はこの発明の実施の形態 1 である、フレームを単位として画像を符号化する動きベクトル検出装置の構成を示すブロック図である。

【0026】

同図に示すように、動きベクトル検出装置は演算部 1、入力部 2、比較部 3 及び制御部 4 から構成され、演算部 1 は内部にプロセッサアレイ 10 及び総和部 12 を有している。

【0027】

入力部 2 は、現画像に基づくテンプレートデータ  $DX$  と参照画像（現画像の時間的に前または後の画像）に基づくサーチウィンドウデータ  $DY$  とを受け、制御部 4 からのモード信号  $SM$  に基づき、テンプレートデータ  $DX$ 、サーチウィンドウデータ  $DY$  の取り込み、取り込んだデータを演算部 1 へ付与するデータ付与部として動作する。

## 【0028】

演算部 1 は、入力部 2 から与えられたデータに基づいて、1 つのテンプレートブロックに対する変位ベクトルに関する 3 組の評価値  $ESa$ 、 $ESo$ 、及び  $ESe$  を算出する。なお、変位ベクトルについては後に詳述する。

## 【0029】

比較部 3 は、評価値  $ESa$ 、 $ESo$ 、及び  $ESe$  をテンプレートブロック毎に受け、各評価値  $ESa$ 、 $ESo$ 、及び  $ESe$  における最小値をそれぞれ求め、それぞれの最小評価値に対応する変位ベクトルを動きベクトル  $MVa$ 、 $MVo$  及び  $MVe$  として出力する。この際、比較部 3 は制御部 4 から得られるモード信号  $SM$  に基づきその比較内容が変化する。

## 【0030】

制御部 4 は入力部 2 及び比較部 3 にモード信号  $SM$  を与える。なお、演算部 1、入力部 2 及び比較部 3 を基本構成としてテンプレートデータ  $DX$  とサーチウィンドウデータ  $DY$  との差分絶対値に基づき動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置は、例えば、特開平 6-113290 号公報、特開平 7-250328 号公報及び特開平 10-7994 号公報等の開示されている。

## 【0031】

演算部 1 内のプロセッサアレイ 10 は、アレイ状に配置された複数の要素プロセッサ  $PE$  からなり、各要素プロセッサ  $PE$  より得られる差分絶対値  $DIF$  を総和部 12 に出力する。

## 【0032】

演算部 1 内の総和部 12 は、プロセッサアレイ 10 より得られる差分絶対値  $DIF$  に対し予め定められた手順で総和を求め、3 つの評価値  $ESa$ 、 $ESo$ 、及び  $ESe$  を出力する。



## 【 0 0 3 3 】

プロセッサアレイ 1 0 に含まれる各要素プロセッサ P E はテンプレートブロックデータの一部分を格納しておりその格納値は要素プロセッサ P E ごとに異なっている。そして、各要素プロセッサ P E は、1 つのテンプレートブロックと 1 つのサーチウィンドウブロックとの相関度を示す評価値の成分（この実施の形態では差分絶対値）を算出する。なお、サーチウィンドウブロックは、テンプレートブロックと同一座標系をもち、テンプレートブロックを包含する大きさのサーチウィンドウ（サーチエリア）内に設けられるテンプレートブロックと同一寸法のブロックを意味する。

## 【 0 0 3 4 】

プロセッサアレイ 1 0 において、テンプレートブロックデータはテンプレートブロックに関する動きベクトルを求めるサイクル中同じ内容で格納される。

## 【 0 0 3 5 】

サーチウィンドウブロックデータは、1 つの変位ベクトルに対応する 1 演算サイクル毎にプロセッサアレイ 1 0 内を 1 画素分ずつシフトされる。

## 【 0 0 3 6 】

図 2 は実施の形態 1 において利用されるテンプレートブロック及びサーチウィンドウ（サーチエリア）を示す説明図である。同図に示すように、テンプレートブロック 2 0 は Q 行 P 列に配置された画素を含む。

## 【 0 0 3 7 】

サーチウィンドウ 1 9 は水平方向における探索範囲が  $+t_1 \sim -t_2$  であり、垂直方向の探索範囲が  $+r_1 \sim -r_2$  である。すなわち、サーチウィンドウ 1 9 は、 $(t_2 + P + t_1) \times (r_2 + Q + r_1)$  の画素を含む。サーチウィンドウ 1 9 内でテンプレートブロック 2 0 と重なる領域（座標位置が一致する領域）が変位ベクトルが“0”のサーチウィンドウブロックとなる。

## 【 0 0 3 8 】

図 3 はプロセッサアレイ 1 0 内に複数個含まれる要素プロセッサ P E の内部構成を概略的に示すブロック図である。同図に示すように、テンプレートブロックデータ格納用に縦続接続された M 個のデータレジスタ 2 5 - 1 ~ 2 5 - M にはテ

ンプレートブロックデータの一部がそれぞれ格納される。

【 0 0 3 9 】

要素プロセッサ P E は、サーチウィンドウデータの格納用に縦続接続された N 個のデータレジスタ  $26-1 \sim 26-N$  を有している。なお、N は M の整数倍 (n 倍) であり、 $N = nM$  の関係となる。また、テンプレートブロックの行数 Q は、データレジスタ  $25-1 \sim 25-M$  の段数 M の整数倍 (m 倍) であり、 $Q = mM$  の関係となる。

【 0 0 4 0 】

要素プロセッサ P E においては、M 個のデータレジスタ  $25-1 \sim 25-M$  に格納されたテンプレートブロックデータを用いた演算が実行される。図 3 ではデータレジスタ  $25-1 \sim 25-M$  とデータレジスタ  $26-1 \sim 26-M$  とが 1 対 1 に対応づけられている。

【 0 0 4 1 】

また、サーチウィンドウデータ格納用のデータレジスタ  $26-1 \sim 26-N$  がテンプレートブロックデータ格納用のデータレジスタ  $25-1 \sim 25-M$  とを 1 対 1 (すなわち、 $n = 1$  で  $N = M$ ) に対応させ、対応するデータレジスタ同士の格納データを利用して演算が実行されてもよい。また、別の組合せで演算が実行されてもよい。

【 0 0 4 2 】

図 4 は要素プロセッサ P E 内の演算部を示す説明図である。同図に示すように、差分器  $27-j$  ( $j = 1 \sim M$  のいずれか) はデータレジスタ  $25-j$  に対応して設けられる。すなわち、データレジスタ  $25-1 \sim 25-M$  に対応して M 個の差分器  $27-1 \sim 27-M$  が設けられる。

【 0 0 4 3 】

差分器  $27-j$  は、互いに対応するデータレジスタ  $25-j$  及びデータレジスタ  $26-k$  ( $k = 1 \sim N$  のいずれか) からテンプレートブロックデータ TMB 及びサーチウィンドウブロックデータ SWB を取り込み、両者の差分絶対値  $|SWB - TMB|$  をとって総和部 12 に出力する。

【 0 0 4 4 】

図5はプロセッサレイ10の内部構成を示す説明図である。同図に示すように、 $p$ 列配置された線形プロセッサレイ $LA_1 \sim LA_p$ で構成される。線形プロセッサレイ $LA_1 \sim LA_p$ はそれぞれ、データ転送可能に縦続接続され、各々が図3及び図4で示した内部構成の要素プロセッサ $PE_1 \sim PE_m$ と、 $R (= r_1 + r_2)$ 個のサーチウィンドウブロックデータを格納するとともに遅延手段としても機能するデータバッファ $DL$ とを有している。

## 【0045】

要素プロセッサ $PE_1 \sim PE_m$ は同じ線形プロセッサレイ $LA$ 内においては一方方向（要素プロセッサ $PE_m$ から要素プロセッサ $PE_1$ にかけて）にサーチウィンドウデータ及びテンプレートブロックデータが転送可能である。すなわち、サーチウィンドウデータ及びテンプレートブロックデータは隣接する要素プロセッサ $PE$ 、 $PE$ 間で一方方向においてのみ転送可能である。そして、同じ線形プロセッサレイ $LA$ 内においてデータバッファ $DL$ のサーチウィンドウデータが要素プロセッサ $PE_m$ に転送可能である。

## 【0046】

また、隣接する線形プロセッサレイ $LA_i$ 、 $LA_{(i+1)}$  ( $i = 1 \sim (p-1)$ )間のデータ転送においては、線形プロセッサレイ $LA_{(i+1)}$ の要素プロセッサ $PE_1$ から線形プロセッサレイ $LA_i$ の要素プロセッサ $PE_m$ にテンプレートブロックデータが転送可能であり、線形プロセッサレイ $LA_{(i+1)}$ の要素プロセッサ $PE_1$ から線形プロセッサレイ $LA_i$ のデータバッファ $DL$ にサーチウィンドウデータが転送可能である。

## 【0047】

また、線形プロセッサレイ $LA_p$ の要素プロセッサ $PE_m$ にはテンプレートデータ $DX$ が入力され、データバッファ $DL$ にはサーチウィンドウデータ $DY$ が入力される。

## 【0048】

このように、サーチウィンドウデータは、要素プロセッサ $PE$ 及びデータバッファ $DL$ を介して伝達され、テンプレートブロックデータは、要素プロセッサ $PE$ のみを介して伝達される。また、サーチウィンドウデータのうち線形プロセッサ

サアレイル A 1 ~ L A p の要素プロセッサ P E 1 ~ P E m 内にあるデータがサーチウィンドウブロックデータとなる。

## 【 0 0 4 9 】

データバッファ D L は、前述のごとく遅延機能を備えており、与えられたデータを F I F O (first-in first-out: 先入れ先出し) 方式で出力する機能を備える。したがって、データバッファ D L として、R 個のシフト機能付きデータラッチが設けられてもよく、また R 個のデータを格納するレジスタファイルが用いられてもよい。

## 【 0 0 5 0 】

図 6 は図 1 で示した入力部 2 の内部構成を示すブロック図である。同図に示すように、サーチウィンドウ用メモリ 2 1, 2 2 はサーチウィンドウデータ D Y を受け、テンプレート用メモリ 2 3, 2 4 はテンプレートデータ D X を受ける。

## 【 0 0 5 1 】

セレクトア 2 8 は、モード信号 S M に基づき、サーチウィンドウ用メモリ 2 1 及び 2 2 のうち一方のメモリからの読出しデータをサーチウィンドウブロックデータ S W B として出力する。セレクトア 2 9 はモード信号 S M に基づき、テンプレート用メモリ 2 3 及び 2 4 のうち一方のメモリからの読出しデータをテンプレートブロックデータ T M B として出力する。

## 【 0 0 5 2 】

サーチウィンドウ用メモリ 2 1, 2 2 及びセレクトア 2 8 は制御部 4 からの制御信号等 S C に基づき動作が制御される。例えば、サーチウィンドウ用メモリ 2 1 をサーチウィンドウデータ D Y の書込みに使用し、同時にサーチウィンドウ用メモリ 2 2 に格納されたデータをセレクトア 2 8 を介して読みだす等の使い分けができる。同様に、テンプレート用メモリ 2 3, 2 4 及びセレクトア 2 9 はそれぞれモード信号 S M に基づき動作が制御される。

## 【 0 0 5 3 】

一般に、サーチウィンドウ用メモリ 2 1 には装置 (L S I) 外部からデータが転送されるため、多ビットバスを介して複数画素のデータが 1 サイクルに転送される。また、画像信号はラスタ入力されるため水平方向に並んだ画素データが 1

ワードとして1サイクル毎に転送される。

【0054】

図7は、モード信号SMが色差信号モードを指示する時のサーチウィンドウ用メモリ21(22)あるいはテンプレート用メモリ23(24)への書込み時のアドレッシング例を示す説明図である。同図に示すように、サーチウィンドウ用メモリ21は縦にn画素、横にp画素分のメモリ空間を有する。以下では便宜上、左上を(1, 1)、右下を(p, n)として説明する。

【0055】

図7において、ここでは色差画素データCb, Crそれぞれ水平2画素、計4画素をまとめ1ワードとして転送した例を示している。なお、色差画素データCbはB(ブルー) - Y(輝度信号)を意味し、色差画素データCrはR(レッド) - Y(輝度信号)を意味する。また、モード信号SMが輝度信号モードを指示するとき水平に連続する輝度信号4画素分を1ワードとして転送する。

【0056】

1ワードの転送で(1, 1)から(4, 1)の画素データがサーチウィンドウ用メモリ21に保存され、以降、サーチウィンドウ用メモリ21の書込みアドレスを更新しながら、(1, 1)から(p, n)までの画素データを書き込む。なお、pは偶数に設定されるため、図7に示すように、同一列には色差画素データCb及びCrの一方のみが規則正しく書き込まれる。

【0057】

図8は、モード信号SMが色差信号モードを指示する際のサーチウィンドウ用メモリ21あるいはテンプレート用メモリ23からの読出し時のアドレッシング例を示す説明図である。ここでは、図7で示すようにサーチウィンドウデータDYが書き込まれたことを前提としている。

【0058】

読出し時は、垂直方向にスキャンして、(1, 1), (1, 2), (1, 3), ..., (1, n), (2, 1), (2, 2), (2, 3), ..., (p, n)の順で順次読みだす。

【0059】

このように、入力部 2 は、モード信号 SM が色差信号モードを指示するとき、色差画素データ C b 及び C r をそれぞれ n 個ずつ演算部 1 に出力し、モード信号 SM が輝度信号モードを指示するとき、輝度画素データ Y を n 個ずつ演算部 1 に出力するデータ付与部として機能する。

## 【 0 0 6 0 】

図 9 は実施の形態 1 の動きベクトル検出装置による入力部 2 の動作を示すタイミング図である。同図に示すように、入力部 2 は、輝度信号モード時に従来同様、テンプレートデータ D X 及びサーチウィンドウデータ D Y の輝度画素データ Y のみを n 個ずつ出力する。なお、輝度画素データ Y を用いた動きベクトル検出装置は例えば特開平 6 - 1 1 3 2 9 0 号公報に開示されている。

## 【 0 0 6 1 】

一方、実施の形態 1 の動きベクトル検出装置は、さらに色差信号モードを有しており、図 9 に示すように、入力部 2 は色差信号モード時に色差画素データ C b 及び色差画素データ C r が n 個毎に交互に出力する。

## 【 0 0 6 2 】

M P E G 2 で使用される 4 : 2 : 0 フォーマット及び 4 : 2 : 2 フォーマットの色差信号の場合には、ある位置の輝度画素データの水平 2 画素に対して 1 組の色差画素データ C b 及び C r が対応する。

## 【 0 0 6 3 】

図 1 0 は色差信号モード時におけるテンプレートブロックデータのプロセッサアレイ 1 0 への格納状態を示す説明図である。図 4 で示したように、要素プロセッサ P E は水平方向に p 個、垂直方向に m 個配置されており、色差信号モード時には、図 1 0 に示すように、テンプレートブロックデータの色差画素データ C b が奇数列に色差画素データ C r が偶数列に格納される。

## 【 0 0 6 4 】

図 1 1 は色差信号モード時における変位ベクトルの水平ベクトルが偶数時（列のずれ方が偶数）のサーチウィンドウブロックデータのプロセッサアレイ 1 0 への格納状態を示す説明図である。

## 【 0 0 6 5 】

なお、変位ベクトルとはサーチウィンドウブロックのテンプレートブロックに対する相対位置を示すベクトルであり、例えば、図 2 において、サーチウィンドウブロックの位置がサーチウィンドウ 19 の左上隅であったと仮定すると、図 2 で示すの状態のテンプレートブロック 20 に対するサーチウィンドウブロックの変位ベクトルは、水平ベクトル  $t_2$ 、垂直ベクトル  $r_2$  とした合成ベクトルとなる。なお、実施の形態 1 では、プロセッサアレイ 10 内において、テンプレートブロックデータ TMB を固定して、サーチウィンドウブロックデータ SWB を変化させることにより、サーチウィンドウ 19 内におけるサーチウィンドウブロックを移動させて変位ベクトルを変化させている。

## 【 0 0 6 6 】

図 11 に示すように、サーチウィンドウブロックデータ中の色差画素データ  $C_b$  及び  $C_r$  が存在する列は図 10 で示したテンプレートブロックデータと一致する。したがって、各要素プロセッサ PE 内で得られるテンプレートブロックデータ TMB とサーチウィンドウブロックデータ SWB との差分絶対値は評価値計算用として有効な値となる。

## 【 0 0 6 7 】

なお、本明細書では中抜き の  $O$  を色差画素データ  $C_b$ 、内部をハッチングした  $O$  を色差画素データ  $C_r$  として図面上意味づけているが、これらは逆に意味づけても良い。要するに、サーチウィンドウブロックデータ、テンプレートブロックデータ間で色差画素データ  $C_b$  及び  $C_r$  の存在する列が一致していれば、テンプレートブロックデータ TMB とサーチウィンドウブロックデータ SWB との差分絶対値は評価値計算用として有効な値となる。

## 【 0 0 6 8 】

図 12 は色差信号モード時における変位ベクトルの水平ベクトルが奇数時（列のずれ方が奇数）のサーチウィンドウブロックデータのプロセッサアレイ 10 への格納状態を示す説明図である。同図に示すように、サーチウィンドウブロックデータ中の色差画素データ  $C_b$  及び  $C_r$  が存在する列は図 10 で示したテンプレートブロックデータと正反対の関係で不一致となる。したがって、各要素プロセッサ PE 内から得られるテンプレートブロックデータ TMB とサーチウィンドウ

ブロックデータ SWB との差分絶対値は評価値計算用として無効な値となる。

【 0 0 6 9 】

したがって、動きベクトル検出用の演算開始時には図 1 1 の状態になるようにサーチウィンドウデータをプロセッサアレイ 1 0 内に格納する（すなわち、テンプレートブロックデータとサーチウィンドウブロックデータとの関係が図 1 0 と図 1 1 とで示す関係になるように設定される。）と、一列演算を終えるごとに変位ベクトルの水平ベクトルが “1” ずれて図 1 2 の状態となり、以降、一列演算を行う毎に図 1 1，図 1 2 の状態を繰り返す。

【 0 0 7 0 】

したがって、各要素プロセッサ PE 内で得られるテンプレートブロックデータ TMB とサーチウィンドウブロックデータ SWB との差分絶対値は、変位ベクトルの水平ベクトルが偶数時には有効な値となり、奇数時には無効な値となる。

【 0 0 7 1 】

図 1 3 は総和部 1 2 の内部構成を示すブロック図である。同図に示すように、総和部 1 2 は総和回路 1 2 a，1 2 b 及び加算回路 1 2 c から構成される。

【 0 0 7 2 】

総和回路 1 2 a は、奇数フィールドに属する画素のみで構成された奇数サブテンプレートブロック（奇数行の要素プロセッサ PE（PE 1，PE 3，PE 5，…に格納されたテンプレートブロックデータ）に対応する全ての差分絶対値  $DI F_o$  を受けその総和である評価値  $ES_o$  を外部に出力するとともに、加算回路 1 2 c に出力する。

【 0 0 7 3 】

総和回路 1 2 b は、偶数フィールドに属する画素のみで構成された偶数サブテンプレートブロック（偶数行の要素プロセッサ PE（PE 2，PE 4，PE 6，…に格納されたテンプレートブロックデータ）に対応する全ての差分絶対値  $DI F_e$  を受けその総和である評価値  $ES_e$  を外部に出力するとともに、加算回路 1 2 c に出力する。

【 0 0 7 4 】

加算回路 1 2 c は評価値  $ES_o$  及び評価値  $ES_e$  を加算して全体の評価値  $ES$



a を出力する。

#### 【 0 0 7 5 】

図 1 4 は図 1 における比較部 3 の内部構成の一部を示すブロック図である。同図では、評価値 E S a を受ける比較回路 3 a のみを代表して示しており、評価値 E S e, 評価値 E S o に対しても比較回路 3 a と同様の回路を有しており、これら 3 つの比較回路によって比較部 3 が構成される。

#### 【 0 0 7 6 】

図 1 4 に示すように、比較回路 3 a は、ベクトル生成器 9 1、無効判定器 9 2、評価値セクタ 9 3、ベクトル比較器 9 4、評価値比較器 9 5、最適値判定器 9 6、最適ベクトルレジスタ 9 7 及び最適評価値レジスタ 9 8 で構成される。

#### 【 0 0 7 7 】

ベクトル生成器 9 1 は評価値 E S a に対応する変位ベクトルであるベクトル V 9 1 を生成する。ベクトル生成器 9 1 は、例えばリセット等の入力をトリガとして時間経過に伴い変化させてベクトル V 9 1 を生成する。

#### 【 0 0 7 8 】

評価値セクタ 9 3 は “ 1 ” 入力に無効値を受け、“ 0 ” 入力に評価値 E S a を受ける。そして、無効判定器 9 2 の制御下で “ 1 ” 入力及び “ 0 ” 入力のうち一方の入力を選択評価値 S 9 3 として出力する。なお、無効値としては、例えば評価値 E S a が取り得る値より大きな任意の値を設定すればよい。

#### 【 0 0 7 9 】

無効判定器 9 2 はモード信号 S M 及びベクトル V 9 1 に基づき、評価値 E S a の有効／無効を判定して、判定結果に基づき評価値セクタ 9 3 を制御する。すなわち、無効判定器 9 2 は、有効と判定すると評価値セクタ 9 3 の “ 0 ” 入力（評価値 E S a ）を選択評価値 S 9 3 として出力させ、無効と判定すると評価値セクタ 9 3 の “ 1 ” 入力（無効値）を選択評価値 S 9 3 として出力させる。

#### 【 0 0 8 0 】

無効判定器 9 2 はモード信号 S M に関係なく有効領域（画面）外を検出すると無効と判定する。例えば、画面上端のテンプレートブロックに対してベクトル V 9 1 が負（画面の上方向）の垂直ベクトルを有する場合等は有効領域（画面）外

となるため無効と判定する。なお、図 1 4 では図示していないが、無効判定器 9 2 はテンプレートブロックの画面上の位置情報を比較回路 3 a は既存の方法で得ることができる。

## 【 0 0 8 1 】

加えて、無効判定器 9 2 は、モード信号 SM が色差信号モードを指示する時、有効領域内であってもベクトル V 9 1 の水平ベクトルの値が奇数時には無効と判定する。例えば、ベクトル V 9 1 の水平ベクトルの値の LSB をチェックし、LSB の “ 0 ” / “ 1 ” に基づき、水平ベクトルの値の偶数 / 奇数を判定することができる。

## 【 0 0 8 2 】

また、無効判定器 9 2 は、モード信号 SM が輝度信号モードを指示する時、有効領域内であればベクトル V 9 1 の水平ベクトルの値の偶数、奇数に関係なく有効であると判定する。

## 【 0 0 8 3 】

ベクトル比較器 9 4 は、最適ベクトルレジスタ 9 7 に格納されている最適ベクトル V 9 7 と現在のベクトル V 9 1 とを比較して、両者のプライオリティ（例えば、ベクトルの大小関係）を評価し、その高低を示す比較結果 S 9 4 を最適値判定器 9 6 に出力する。

## 【 0 0 8 4 】

評価値比較器 9 5 は、最適評価値レジスタ 9 8 に格納されている最適評価値 V 9 8 と現在の評価値である選択評価値 S 9 3 とを比較して、その大小を示す比較結果 S 9 5 を最適値判定器 9 6 に出力する。

## 【 0 0 8 5 】

最適値判定器 9 6 は、選択評価値 S 9 3 が最適評価値 V 9 8 より小さいことを比較結果 S 9 5 が指示する場合は、ベクトル V 9 1 を最適ベクトルレジスタ 9 7 に格納して最適ベクトル V 9 7 を更新するとともに、選択評価値 S 9 3 を最適評価値レジスタ 9 8 に格納して最適評価値 V 9 8 を更新することを指示する制御信号 S 9 6 を最適ベクトルレジスタ 9 7 及び最適評価値レジスタ 9 8 に与える。

## 【 0 0 8 6 】

さらに、選択評価値 S 9 3 と最適評価値 V 9 8 とが一致したことを比較結果 S 9 5 が指示し、ベクトル V 9 1 が最適ベクトル V 9 7 よりプライオリティが高いことを比較結果 S 9 4 が指示する場合も、最適値判定器 9 6 は、ベクトル V 9 1 を最適ベクトルレジスタ 9 7 に格納して最適ベクトル V 9 7 を更新するとともに、選択評価値 S 9 3 を最適評価値レジスタ 9 8 に格納して最適評価値 V 9 8 を更新することを指示する制御信号 S 9 6 を最適ベクトルレジスタ 9 7 及び最適評価値レジスタ 9 8 に与える。

## 【 0 0 8 7 】

一方、選択評価値 S 9 3 が最適評価値 V 9 8 より大きいことを比較結果 S 9 5 が指示する場合は、最適ベクトルレジスタ 9 7 は最適ベクトル V 9 7 を保持し、最適評価値レジスタ 9 8 は最適評価値 V 9 8 を保持することを指示する制御信号 S 9 6 を最適ベクトルレジスタ 9 7 及び最適評価値レジスタ 9 8 に与える。

## 【 0 0 8 8 】

最適ベクトルレジスタ 9 7 及び最適評価値レジスタ 9 8 は制御信号 S 9 6 に基づき、最適ベクトル V 9 7 及び最適評価値 V 9 8 を保持したり、ベクトル V 9 1 及び選択評価値 S 9 3 に更新したりする。

## 【 0 0 8 9 】

そして、最適ベクトルレジスタ 9 7 から最終的に出力される最適ベクトル V 9 7 が動きベクトル M V a となる。また、図 1 では示していないが、比較回路 3 a は動きベクトル M V a に対応する評価値として、最適評価値レジスタ 9 8 から最適評価値 V 9 8 が外部に出力される。

## 【 0 0 9 0 】

このように、比較回路 3 a は、モード信号 S M が色差信号モードを指示する時、無意味なベクトル V 9 1 を最適ベクトル V 9 7 として更新することはないため、2 種類の色差信号に基づきながら精度良く動きベクトル M V a を検出することができる。

## 【 0 0 9 1 】

例えば、図 5 の構成で、 $m = p = 16$  とすれば、輝度信号モード時においてフルサンプルすなわち 256 画素の差分絶対値和を評価値 E S a として動きベク

トルを検出し、色差信号モード時において、4 : 2 : 2フォーマット時のフルサンプルすなわち128画素×2種類（色差画素データCb及びCr）の差分絶対値総和を評価値ESaとして動きベクトル検出を行うことができる。

#### 【0092】

このように、実施の形態1の動きベクトル検出装置は、モード信号SMによって輝度信号モードと色差信号モードを切り替えることにより、従来同様に輝度信号に基づく高精度な動きベクトル検出を行うとともに、色差信号に基づく高精度な動きベクトル検出を行うことができる。したがって、色差情報が支配的な画像に対しても効率的な動きベクトルの検出を行うことができる。

#### 【0093】

なお、色差信号の変位ベクトルの水平ベクトル値は輝度信号の水平ベクトル値の1/2であるため、輝度信号モード時と色差信号モード時とでスケールを同じにして利用しやすくすべく、比較回路3aにおいて、動きベクトルMVaとして出力する際、最適ベクトルV97の水平ベクトルを1/2にして出力しても良い。

#### 【0094】

また、実施の形態1の動きベクトル検出装置の動作を方法の観点で着目した場合、以下の①～③のステップからなる動きベクトル検出方法を実行することになる。

#### 【0095】

①色差信号モード時に、色差画素データCb及び色差画素データCrをn個ずつ読み出すという規則に従って、テンプレートブロックデータTMB及びサーチウィンドウデータそれぞれに色差画素データCb及び色差画素データCrを含ませるステップを入力部2が実行する。

#### 【0096】

②サーチウィンドウブロックデータSWBをサーチウィンドウデータを用いて変化させてテンプレートブロックに対するサーチウィンドウブロックの相対位置を示す変位ベクトルを変化させる毎に、テンプレートブロックデータTMB及びサーチウィンドウブロックデータSWBで対応する画素データにおけるおける差

分絶対値を求めて評価値  $ESa$  ( $ESo$ ,  $ESe$ ) を算出するステップを演算部 1 が実行する。

【0097】

③色差信号モード時に、変位ベクトルであるベクトル  $V91$  の水平ベクトルが偶数であるか奇数であるかに基づき、評価値  $ESa$  ( $ESo$ ,  $ESe$ ) の有効／無効を判断し、有効と判断されたベクトル  $V91$  対応する評価値  $ESa$  で最小値を求める比較処理を行い動きベクトル  $MVa$  ( $MVe$ ,  $MVo$ ) を検出するステップを比較部 3 が実行する。

【0098】

<実施の形態 2>

実施の形態 2 はさらに輝度色差混合モードを追加した動きベクトル検出装置である。装置構成は図 1 で示した実施の形態 1 の構成と同様であり、モード信号  $SM$  が輝度色差混合モードを指示することが異なる。

【0099】

入力部 2 は輝度色差混合モードを指示するモード信号  $SM$  を受けると、例えば、サーチウィンドウ用メモリ 21 を輝度信号用、サーチウィンドウ用メモリ 22 を色差信号用に割り当てる。

【0100】

すなわち、サーチウィンドウデータ  $DY$  の書込み時には、サーチウィンドウ用メモリ 21 に対しては輝度画素データ  $Y$  を書き込むとともに、サーチウィンドウ用メモリ 22 に対して図 7 に示すように色差画素データ  $Cb$  及び  $Cr$  を書き込む。

【0101】

そして、読出し時には、サーチウィンドウ用メモリ 21 から  $(1, 1)$ ,  $(1, 2)$ ,  $(1, 3)$ ,  $\dots (1, n)$  の順で  $n$  画素読み出し、続いて、サーチウィンドウ用メモリ 22 から、 $(2, 1)$ ,  $(2, 2)$ ,  $(2, 3)$ ,  $\dots (2, n)$  の順で  $n$  画素読み出す。この動作を繰り返すことにより、輝度画素データ  $Y$  を  $n$  画素、色差画素データ  $Cr$  を  $n$  画素が演算部 1 に順次転送される。また、サーチウィンドウ用メモリ 22 から奇数列の画素を読み出す様にすれば、色差画素デー

タCbをn画素、輝度画素データYをn画素が演算部1に順次転送される。

【0102】

なお、テンプレート用メモリ23、24もサーチウィンドウ用メモリ21、22と同様、輝度信号用及び色差信号用にそれぞれ割り当てることにより、同様な読出し及び書込み動作が行える。

【0103】

図15は輝度色差混合モード時におけるテンプレートブロックデータのプロセッサレイ10への格納状態を示す説明図である。同図に示すように、奇数列には輝度画素データYを、偶数列には色差画素データCrが格納される。

【0104】

図16は輝度色差混合モード時における変位ベクトルの水平ベクトルが偶数時のサーチウィンドウブロックデータのプロセッサレイ10への格納状態を示す説明図である。同図に示すように、サーチウィンドウブロックデータ中の輝度画素データY及び色差画素データCrが存在する列は図15で示したテンプレートブロックデータと一致する。したがって、各要素プロセッサPE内で得られるテンプレートブロックデータTMBとサーチウィンドウブロックデータSWBとの差分絶対値は評価値計算用として有効な値となる。

【0105】

図17は輝度色差混合モード時における変位ベクトルの水平ベクトルが奇数時のサーチウィンドウブロックデータのプロセッサレイ10への格納状態を示す説明図である。同図に示すように、サーチウィンドウブロックデータ中の輝度画素データY及び色差画素データCrが存在する列は図15で示したテンプレートブロックデータと正反対の関係で不一致となる。したがって、各要素プロセッサPE内から得られるテンプレートブロックデータTMBとサーチウィンドウブロックデータSWBとの差分絶対値は評価値計算用として無効な値となる。

【0106】

したがって、動きベクトル検出用の演算開始時には図16の状態になるようにサーチウィンドウデータをプロセッサレイ10内に格納すると、一列演算を終えるごとに変位ベクトルの水平ベクトルが“1”ずれて図17の状態となり、以

降、一列演算を行う毎に図 1 6，図 1 7 の状態を繰り返す。

【 0 1 0 7 】

このように、各要素プロセッサ P E 内で得られるテンプレートブロックデータ T M B とサーチウィンドブロックウデータ S W B との差分絶対値は、変位ベクトルの水平ベクトルが偶数時には有効な値となり、奇数時には無効な値となる。

【 0 1 0 8 】

したがって、比較部 3 はモード信号 S M が輝度色差混合モードが指示するときも、色差信号モードを指示する時と同様の動作を行うことにより、無意味なベクトル V 9 1 を最適ベクトル V 9 7 として更新することはないため、輝度信号及び 1 種類の色差信号に基づきながら精度良く動きベクトル M V a を検出することができる。

【 0 1 0 9 】

例えば、図 5 の構成で、 $m = p = 16$  とすれば、輝度信号モード時においてフルサンプルすなわち 256 画素の差分絶対値和を評価値 E S a として動きベクトルを検出し、輝度色差混合モード時において、4 : 2 : 0 フォーマット時のフルサンプルすなわち 128 画素（色差画素データ C b 及び C r ）及び 1 / 2 にサブサンプルした輝度信号の差分絶対値総和を評価値 E S a として動きベクトル検出を行うことができる。

【 0 1 1 0 】

このように、実施の形態 2 の動きベクトル検出装置は、モード信号 S M によって輝度信号モード、色差信号モード及び輝度色差混合モードを適宜切り替えることにより、従来同様に輝度信号に基づく高精度な動きベクトル検出を行うとともに、色差情報あるいは色差情報と輝度情報の混合情報に基づく高精度な動きベクトル検出を行うことができる。

【 0 1 1 1 】

なお、実施の形態 2 の動きベクトル検出装置の動作を方法の観点で着目した場合、以下の①～③のステップからなる動きベクトル検出方法を実行することになる。

【 0 1 1 2 】

①輝度色差混合モード時に、輝度画素データY及び色差画素データC<sub>r</sub>をn個ずつ読み出すという規則に従って、テンプレートブロックデータ及びサーチウィンドウデータそれぞれに輝度画素データY及び色差画素データC<sub>r</sub>を含ませるステップを入力部2が実行する。

#### 【0113】

②サーチウィンドウブロックデータSWBをサーチウィンドウデータを用いて変化させてテンプレートブロックに対するサーチウィンドウブロックの相対位置を示す変位ベクトルを変化させる毎に、テンプレートブロックデータTMB及びサーチウィンドウブロックデータSWBで対応する画素データ同士における差分絶対値を求めて評価値ES<sub>a</sub> (ES<sub>o</sub>, ES<sub>e</sub>)を算出するステップを演算部1が実行する。

#### 【0114】

③輝度色差混合モード時に、変位ベクトルであるベクトルV<sub>91</sub>の水平ベクトルが偶数であるか奇数であるかに基づき、評価値ES<sub>a</sub> (ES<sub>o</sub>, ES<sub>e</sub>)の有効／無効を判断し、有効と判断されたベクトルV<sub>91</sub>対応する評価値ES<sub>a</sub>で最小値を求める比較処理を行い動きベクトルMV<sub>a</sub> (MV<sub>e</sub>, MV<sub>o</sub>)を検出するステップを比較部3が実行する。

#### 【0115】

#### <実施の形態3>

図18はこの発明の実施の形態3である動きベクトル検出装置の総和部の内部構成を示すブロック図である。図18において、図13で示した総和部12の総和回路12aを示している。なお、装置構成は図1で示した実施の形態1の構成と同様であり、総和部12以外の構成及び動作内容は実施の形態2と同様である。

#### 【0116】

同図に示すように、総和回路12aは線形プロセッサアレイLA<sub>1</sub>～LA<sub>p</sub>より得られる奇数行1, 3, …, (m-1)の差分絶対値を受ける。そして、奇数列加算部ADE<sub>1</sub>, ADE<sub>3</sub>, …ADE<sub>(m-1)</sub>は奇数行かつ奇数列の差分絶対値を受け、偶数列加算部ADO<sub>1</sub>, ADO<sub>3</sub>, …, ADO<sub>(m-1)</sub>は奇数行



かつ偶数列の差分絶対値を受ける。なお、図 1 8 において、 $m$  を偶数と仮定している。

#### 【0 1 1 7】

例えば、奇数列加算部  $ADE_i$  ( $i = 1 \sim (m-1)$  における奇数) は線形プロセッサアレイ  $LA_1, LA_3, LA_5, \dots, LA_{(p-1)}$  それぞれの要素プロセッサ  $PE_i$  より得られる差分絶対値  $dif(i, 1), dif(i, 3), dif(i, 5), \dots, dif(i, (p-1))$  を加算して、その加算結果を奇数列総和部 1 2 3 に出力する。

#### 【0 1 1 8】

同様に、偶数列加算部  $ADO_i$  は線形プロセッサアレイ  $LA_2, LA_4, LA_6, \dots, LA_p$  それぞれの要素プロセッサ  $PE_i$  より得られる差分絶対値  $dif(i, 2), dif(i, 4), dif(i, 6), \dots, dif(i, p)$  を加算して、その加算結果を偶数列総和部 1 2 4 に出力する。

#### 【0 1 1 9】

奇数列総和部 1 2 3 は奇数列加算部  $ADE_1, ADE_3, \dots, ADE_{(m-1)}$  の加算結果を加算して得られる奇数列総和を全体加算部 1 2 6 に出力する。

#### 【0 1 2 0】

偶数列総和部 1 2 4 は偶数列加算部  $ADO_1, ADO_3, \dots, ADO_{(m-1)}$  の加算結果を加算して得られる偶数列総和をシフタ 1 2 5 に出力する。

#### 【0 1 2 1】

シフタ 1 2 5 はシフト値  $VS$  で指示されるシフト量で偶数列総和を右シフトして得られるシフト偶数列総和を全体加算部 1 2 6 を出力する。シフト値  $VS$  は輝度信号モード時は“0”、輝度色差混合モード時は 1 以上の任意の値に設定される。したがって、シフト偶数列総和は偶数列総和よりシフト分小さな値になる。

#### 【0 1 2 2】

全体加算部 1 2 6 は奇数列総和部 1 2 3 より得られる奇数列総和とシフタ 1 2 5 より得られるシフト偶数列総和とを加算して評価値  $ES_o$  を出力する。

#### 【0 1 2 3】

なお、総和回路 1 2 b は、線形プロセッサアレイ L A 1 ~ L A p より得られる偶数行 2, 4, ..., m の差分絶対値のうち、偶数行かつ奇数列の差分絶対値を受ける複数の奇数列加算部、偶数行かつ偶数列の差分絶対値を受ける複数の偶数列加算部を設け、総和回路 1 2 a で示した奇数列総和部 1 2 3、偶数列総和部 1 2 4、シフタ 1 2 5 及び全体加算部 1 2 6 と等価な構成部を設けることにより、総和回路 1 2 a と同様な構成で実現できる。

#### 【 0 1 2 4 】

このように、実施の形態 3 の動きベクトル検出装置では、輝度色差混合モード時は偶数列総和を右シフトしてシフト偶数列総和を得ることにより、奇数列総和に対する重みを下げることができる。その結果、色差信号より輝度信号を重視して動きベクトル検出を行いながら、色差信号の誤差が大きい箇所は動きベクトルとして検出されないようした、精度の良い動きベクトル検出を行うことができる。

#### 【 0 1 2 5 】

また、輝度色差混合モード時のシフト量を“1”に固定すれば、シフト値 V S は 1 ビットで済ますことができるため、ハードウェア増加量を必要最小限に抑えることができる。

#### 【 0 1 2 6 】

なお、実施の形態 3 の動きベクトル検出装置の動作を方法の観点で着目した場合、実施の形態 2 の②のステップの改良となり、以下の改良②のステップを有する動きベクトル検出方法を実行することになる。

#### 【 0 1 2 7 】

改良② 実施の形態 2 の②のステップを実行する際、変位ベクトルの水平ベクトルが偶数で差分絶対値演算対象の画素データの種別が色差画素データの場合、シフタ 1 2 5 で偶数列総和をシフト値 V S に基づくビット数で右シフトすることにより得られるシフト偶数列総和と奇数列総和とを加算して評価値 E S a ( E S o, E S e ) を算出する。

#### 【 0 1 2 8 】

< 実施の形態 4 >

図 1 9 はこの発明の実施の形態 4 である動きベクトル検出装置の総和部の内部構成を示すブロック図である。図 1 9 において、図 1 3 で示した総和部 1 2 の総和回路 1 2 a を示している。なお、装置構成は図 1 で示した実施の形態 1 の構成と同様であり、総和部 1 2 以外の構成及び動作内容は実施の形態 2 と同様である。

#### 【 0 1 2 9 】

同図に示すように、総和回路 1 2 a は線形プロセッサアレイ  $LA_1 \sim LA_p$  より得られる奇数行 1, 3, ...,  $(m-1)$  の差分絶対値を受ける。そして、実施の形態 3 と同様、奇数列加算部  $ADE_1, ADE_3, \dots ADE_{(m-1)}$  は奇数行かつ奇数列の差分絶対値を受け、偶数列加算部  $ADO_1, ADO_3, \dots, ADO_{(m-1)}$  は奇数行かつ偶数列の差分絶対値を受ける。

#### 【 0 1 3 0 】

奇数列総和部 1 2 3 は奇数列加算部  $ADE_1, ADE_3, \dots ADE_{(m-1)}$  の加算結果を加算して得られる奇数列総和を全体加算部 1 2 6 に出力する。

#### 【 0 1 3 1 】

偶数列総和部 1 2 4 は偶数列加算部  $ADO_1, ADO_3, \dots ADO_{(m-1)}$  の加算結果を加算して得られる偶数列総和をマスク部 1 2 7 に出力する。

#### 【 0 1 3 2 】

マスク部 1 2 7 は有効ビット数指示値  $VB$  で指示される有効ビット数に基づき偶数列総和を  $MSB$  から有効ビット数のみを有効とし、有効ビット数外の下位の所定ビットを“0”にして（マスクして）得られるマスク偶数列総和を全体加算部 1 2 6 を出力する。有効ビット数指示値  $VB$  は輝度信号モード時は全ビット、輝度色差混合モード時は全ビットよりは少ないビット数に設定される。

#### 【 0 1 3 3 】

全体加算部 1 2 6 は奇数列総和部 1 2 3 より得られる奇数列総和とマスク部 1 2 7 より得られるマスク偶数列総和とを加算して評価値  $ES_0$  を出力する。

#### 【 0 1 3 4 】

このように、実施の形態 4 の動きベクトル検出装置では、輝度色差混合モード時は偶数列総和を  $MSB$  から有効ビット数のみ有効にすることにより、色差信号

の差分絶対値総和が非常に大きいとき（例えば、テンプレートデータとサーチウィンドウデータとの間で色が異なっているとき）は、色差信号の影響を評価値に反映させることができる。すなわち、輝度信号の評価値（奇数列総和）が小さくても色差信号の評価値（偶数列総和）が大きい場合のベクトルが動きベクトル（最適ベクトル）として検出されることはない。

## 【 0 1 3 5 】

また、マスク部 1 2 7 でマスクされる範囲においては、色差信号に対し輝度信号に重みを持たせることができる。

## 【 0 1 3 6 】

実施の形態 4 の動きベクトル検出装置の動作を方法の観点で着目した場合、実施の形態 2 の②のステップの改良となり、以下の改良②のステップを有する動きベクトル検出方法を実行することになる。

## 【 0 1 3 7 】

改良② 実施の形態 2 の②のステップを実行する際、変位ベクトルの水平ベクトルが偶数で差分絶対値演算対象の画素データの種別が色差画素データの場合、マスク部 1 2 7 で有効ビット数指示値 V B で指示される有効ビット数に基づき、偶数列総和を M S B から有効ビット数以外の下位ビットを“0”にして得られるマスク偶数列総和と奇数列総和とを加算して評価値 E S a ( E S o , E S e ) を算出する。

## 【 0 1 3 8 】

## &lt; 実施の形態 5 &gt;

実施の形態 5 は実施の形態 2 の輝度色差混合モードにおける入力部 2 の動作内容をさらに変更した動きベクトル検出装置である。装置構成は図 1 で示した実施の形態 1 の構成と同様であり、入力部 2 及び比較回路 3 a の無効判定器 9 2 の動作を除いて、動作内容は実施の形態 2 と同様である。

## 【 0 1 3 9 】

入力部 2 は輝度色差混合モードを指示するモード信号 S M を受けると、例えば、サーチウィンドウ用メモリ 2 1 を輝度信号用、サーチウィンドウ用メモリ 2 2 を色差信号用に割り当てる。

## 【 0 1 4 0 】

すなわち、サーチウィンドウデータDYの書込み時には、サーチウィンドウ用メモリ21に対しては輝度画素データYを書き込むとともに、サーチウィンドウ用メモリ22に対して図7に示すように色差画素データCb及びCrを書き込む。ただし、色差信号は4:2:0フォーマットに設定されているため、図7の縦に連続する2つの色差画素データは同じ値をとる。例えば(1, 1)、(1, 2)の色差画素データCbは同じ値をとる。

## 【 0 1 4 1 】

そして、読出し時には、サーチウィンドウ用メモリ21から(1, 1), (1, 2), (1, 3), … (1, n)の順でn画素読み出し、続いて、サーチウィンドウ用メモリ22から、(1, 1), (2, 2), (1, 3), (2, 4), … (2, n)の順でn画素読み出す。この動作を繰り返すことにより、輝度画素データYをn画素、色差画素データCb及びCr合わせてn画素が演算部1に順次転送される。

## 【 0 1 4 2 】

なお、テンプレート用メモリ23, 24もサーチウィンドウ用メモリ21, 22と同様、輝度信号用及び色差信号用に割り当てることにより、同様な読出し及び書込み動作が行える。

## 【 0 1 4 3 】

図20は、モード信号SMが輝度色差混合モードを指示する輝度色差混合モード時におけるテンプレートブロックデータのプロセッサレイ10への格納状態を示す説明図である。同図に示すように、奇数列には輝度画素データYを、偶数列には色差画素データCr及び色差画素データCbが格納される。

## 【 0 1 4 4 】

図21は輝度色差混合モード時における変位ベクトルの水平ベクトルが偶数かつ垂直ベクトルが偶数の場合のサーチウィンドウブロックデータのプロセッサレイ10への格納状態を示す説明図である。同図に示すように、サーチウィンドウブロックデータ中の輝度画素データY及び色差画素データCb及びCrが存在する列は図20で示したテンプレートブロックデータと一致する。したがって

、各要素プロセッサ P E 内で得られるテンプレートブロックデータ T M B とサーチウィンドウブロックデータ S W B との差分絶対値は評価値計算用として有効な値となる。

#### 【 0 1 4 5 】

図 2 2 は輝度色差混合モード時における変位ベクトルの水平ベクトルが偶数でかつ垂直ベクトルが奇数時のサーチウィンドウブロックデータのプロセッサアレイ 1 0 への格納状態を示す説明図である。同図に示すように、サーチウィンドウブロックデータ中の輝度画素データ Y 及び色差画素データ C b 及び C r が存在する行は図 2 0 で示したテンプレートブロックデータと正反対の関係で不一致となる。したがって、各要素プロセッサ P E 内から得られるテンプレートブロックデータ T M B とサーチウィンドウブロックデータ S W B との差分絶対値は評価値計算用として無効な値となる。

#### 【 0 1 4 6 】

このように、各要素プロセッサ P E 内で得られるテンプレートブロックデータ T M B とサーチウィンドウブロックデータ S W B との差分絶対値は、変位ベクトルの水平ベクトル及び垂直ベクトルが偶数時には有効な値となり、それ以外の時には無効な値となる。

#### 【 0 1 4 7 】

したがって、比較部 3 の無効判定器 9 2 (図 1 4 参照) は、モード信号 S M が輝度色差混合モードが指示するとき、ベクトル V 9 1 の水平ベクトル及び垂直ベクトルが共に偶数の場合のみ評価値 E S a を有効にする制御を評価値セクタ 9 3 に対して行えば、無意味なベクトル V 9 1 を最適ベクトル V 9 7 として更新することはないため、輝度信号及び 2 種類の色差信号に基づきながら精度良く動きベクトル M V a を検出することができる。

#### 【 0 1 4 8 】

例えば、図 5 の構成で、 $m = p = 16$  とすれば、輝度信号モード時においてフルサンプルすなわち 256 画素の差分絶対値和を評価値 E S a として動きベクトルを検出し、輝度色差混合モード時において、4 : 2 : 2 フォーマット時のフルサンプルすなわち 128 画素 (色差画素データ C b あるいは C r) 及び 1 / 2

にサブサンプルした輝度信号の差分絶対値総和を評価値  $E S a$  として動きベクトル検出を行うことができる。

#### 【0149】

このように、実施の形態5の動きベクトル検出装置は、モード信号  $SM$  によって輝度信号モード、色差信号モード及び輝度色差混合モードを適宜切り替えることにより、従来同様に輝度信号に基づく高精度な動きベクトル検出を行うとともに、2種類の色差信号あるいは2種類の色差信号と輝度信号の混合に基づく高精度な動きベクトル検出を行うことができる。

#### 【0150】

なお、実施の形態5の動きベクトル検出装置の総和部12として図18で示した実施の形態3の総和部12（総和回路12a）を用いれば、実施の形態3と同様の効果を奏する。

#### 【0151】

また、実施の形態5の動きベクトル検出装置の総和部12として図19で示した実施の形態4の総和部12（総和回路12a）を用いれば、実施の形態4と同様の効果を奏する。

#### 【0152】

なお、実施の形態5の動きベクトル検出装置の動作を方法の観点で着目した場合、以下の①～③のステップからなる動きベクトル検出方法を実行することになる。

#### 【0153】

①輝度色差混合モード時に、輝度画素データ  $Y$  を  $n$  個、色差画素データ  $C b$  及び色差画素データ  $C r$  を  $n/2$  個ずつ読み出すという規則に従って、テンプレートブロックデータ  $TMB$  及びサーチウィンドウデータそれぞれに輝度画素データ  $Y$ 、色差画素データ  $C b$  及び色差画素データ  $C r$  を含ませるステップを入力部2が実行する。

#### 【0154】

②サーチウィンドウブロックデータ  $SWB$  をサーチウィンドウデータを用いて変化させてテンプレートブロックに対するサーチウィンドウブロックの相対位置

を示す変位ベクトルを変化させる毎に、テンプレートブロックデータ TMB 及びサーチウィンドウブロックデータ SWB で対応する画素データ同士における差分絶対値を求めて評価値  $ESa$  ( $ESo$ ,  $ESe$ ) を算出するステップを演算部 1 が実行する。

## 【 0 1 5 5 】

③輝度色差混合モード時に、変位ベクトルであるベクトル  $V91$  の水平ベクトル及び垂直ベクトルが共に偶数であるか否かに基づき、評価値  $ESa$  ( $ESo$ ,  $ESe$ ) の有効／無効を判断し、有効と判断されたベクトル  $V91$  対応する評価値  $ESa$  で最小値を求める比較処理を行って動きベクトル  $MVa$  ( $MVe$ ,  $MVo$ ) を検出するステップを比較部 3 が実行する。

## 【 0 1 5 6 】

## 【発明の効果】

以上説明したように、この発明における請求項 1 記載の動きベクトル検出装置は、色差信号含有モード時に色差画素データがそれぞれ含まれるテンプレートブロックデータ及びサーチウィンドウブロックデータを用いて動きベクトルを検出するため、色差情報が支配的な画像に対しても効率的な動きベクトルの検出を行うことができる。

## 【 0 1 5 7 】

請求項 2 記載の動きベクトル検出装置は、制御部から色差信号含有モードを指示する第 1 の信号を入力部に付与することにより、色差信号含有モード時における動作を入力部に実行させることができる。

## 【 0 1 5 8 】

請求項 3 記載の動きベクトル検出装置の比較部は、テンプレートブロックデータ及びサーチウィンドウブロックデータ間で対応する画素データ同士の色素画素データ種別の一致の有／無によって評価値の有効／無効を判断するため、対応する画素データの色素画素データ種別が異なる無意味な評価値を排除することにより精度良く動きベクトルを検出することができる。

## 【 0 1 5 9 】

請求項 4 記載の動きベクトル検出装置は、輝度色差混合モード時にテンプレ



トブロックデータ及びサーチウィンドウデータそれぞれに所定の規則に従って輝度画素データ及び色差画素データを含ませることにより、輝度情報及び色差情報双方を反映した動きベクトルを検出することができる。

## 【 0 1 6 0 】

加えて、請求項 4 記載の動きベクトル検出装置は、テンプレートブロックデータ及びサーチウィンドウブロックデータ間で対応する画素データにおける画素データ種別の一致の有／無によって評価値の有効／無効を判断するため、対応する画素データにおける画素データ種別が異なる無意味な評価値を排除することにより精度良く動きベクトルを検出することができる。

## 【 0 1 6 1 】

請求項 5 記載の動きベクトル検出装置は、輝度色差混合モード時に輝度情報と第 1 及び第 2 の色差信号の情報を含む色差情報とを反映した動きベクトルを検出することができる。

## 【 0 1 6 2 】

請求項 6 記載の動きベクトル検出装置の演算部は、画素データの種別が輝度画素データの場合に色差画素データよりも重みを持たせて所定の画素間演算処理を実行するため、輝度情報を重視しながら輝度情報及び色差情報双方を反映した動きベクトルを検出することができる。

## 【 0 1 6 3 】

請求項 7 記載の動きベクトル検出装置の演算部は、所定の画素間演算処理の対象となる画素データの種別が色差画素データの場合、所定の画素間演算処理による演算結果にさらに  $1/K$  ( $K > 1$ ) を乗ずることにより、相対的に輝度画素データに重みを持たせている。

## 【 0 1 6 4 】

請求項 8 記載の動きベクトル検出装置の演算部は、所定の画素間演算処理の対象となる画素データの種別が色差画素データの場合、所定の画素間演算処理による演算結果のうち下位の所定ビットを“0”とする処理を実行することにより、相対的に輝度画素データに重みを持たせている。

## 【 0 1 6 5 】

この発明における請求項 9 記載の動きベクトル検出方法は、色差信号含有モード時に色差画素データがそれぞれ含まれるテンプレートブロックデータ及びサーチウィンドウブロックデータを用いて動きベクトル検出を検出するため、色差情報が支配的な画像に対しても効率的な動きベクトルの検出を行うことができる。

## 【 0 1 6 6 】

請求項 1 0 記載の動きベクトル検出方法のステップ(c)は、テンプレートブロックデータ及びサーチウィンドウブロックデータ間で対応する画素データにおける色素画素データ種別の一致の有／無によって評価値の有効／無効を判断するため、対応する画素データにおける色素画素データ種別が異なる無意味な評価値を排除することにより精度良く動きベクトルを検出することができる。

## 【 0 1 6 7 】

請求項 1 1 記載の動きベクトル検出方法は、輝度色差混合モード時にテンプレートブロックデータ及びサーチウィンドウデータそれぞれに所定の規則に従って輝度画素データ及び色差画素データを含ませることにより、輝度情報及び色差情報双方を反映した動きベクトルを検出することができる。

## 【 0 1 6 8 】

加えて、請求項 1 1 記載の動きベクトル検出方法のステップ(c)は、テンプレートブロックデータ及びサーチウィンドウブロックデータ間で対応する画素データにおける画素データ種別の一致の有／無によって評価値の有効／無効を判断するため、対応する画素データにおける画素データ種別が異なる無意味な評価値を排除することにより精度良く動きベクトルを検出することができる。

## 【 0 1 6 9 】

請求項 1 2 記載の動きベクトル検出方法は、輝度色差混合モード時に輝度情報と第 1 及び第 2 の色差信号の情報を含む色差情報とを反映した動きベクトルを検出することができる。

## 【 0 1 7 0 】

請求項 1 3 記載の動きベクトル検出方法のステップ(b)は、画素データの種別が輝度画素データの場合に色差画素データよりも重みを持たせて所定の画素間演算処理を実行するため、輝度情報を重視しながら輝度情報及び色差情報双方を反

映した動きベクトルを検出することができる。

【0171】

請求項14記載の動きベクトル検出方法のステップ(b)は、所定の画素間演算処理の対象となる画素データの種別が色差画素データの場合、ステップ(b-2)で所定の画素間演算処理による演算結果にさらに $1/K$  ( $K>1$ ) を乗ずることにより、相対的に輝度画素データに重みを持たせている。

【0172】

請求項15記載の動きベクトル検出方法のステップ(b)は、所定の画素間演算処理の対象となる画素データの種別が色差画素データの場合、ステップ(b-2)で所定の画素間演算処理による演算結果のうち上位の所定ビットを“0”とする処理を実行することにより、相対的に輝度画素データに重みを持たせている。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1である動きベクトル検出装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 実施の形態1において利用されるテンプレートブロック及びサーチエリアを示す説明図である。

【図3】 図1のプロセッサアレイ内に複数個含まれる要素プロセッサの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図4】 要素プロセッサ内の演算部を示す説明図である。

【図5】 プロセッサアレイの内部構成を示す説明図である。

【図6】 図1の入力部の内部構成を示すブロック図である。

【図7】 サーチウィンドウ用メモリあるいはテンプレート用メモリへの書き込み時のアドレッシング例を示す説明図である。

【図8】 サーチウィンドウ用メモリあるいはテンプレート用メモリからの読み出し時のアドレッシング例を示す説明図である。

【図9】 実施の形態1の動きベクトル検出装置による入力部の動作を示すタイミング図である。

【図10】 色差信号モード時におけるテンプレートブロックデータのプロセッサアレイへの格納状態を示す説明図である。

【図 1 1】 色差信号モード時における変位ベクトルの水平ベクトルが偶数時のサーチウィンドウブロックデータのプロセッサアレイへの格納状態を示す説明図である。

【図 1 2】 色差信号モード時における変位ベクトルの水平ベクトルが奇数時のサーチウィンドウブロックデータのプロセッサアレイへの格納状態を示す説明図である。

【図 1 3】 総和部の内部構成を示すブロック図である。

【図 1 4】 図 1 の比較部の内部構成の一部を示すブロック図である。

【図 1 5】 実施の形態 2 の輝度色差混合モード時におけるテンプレートブロックデータのプロセッサアレイ 1 0 への格納状態を示す説明図である。

【図 1 6】 輝度色差混合モード時における変位ベクトルの水平ベクトルが偶数時のサーチウィンドウブロックデータのプロセッサアレイへの格納状態を示す説明図である。

【図 1 7】 輝度色差混合モード時における変位ベクトルの水平ベクトルが奇数時のサーチウィンドウブロックデータのプロセッサアレイへの格納状態を示す説明図である。

【図 1 8】 この発明の実施の形態 3 である動きベクトル検出装置の総和部の内部構成を示すブロック図である。

【図 1 9】 この発明の実施の形態 4 である動きベクトル検出装置の総和部の内部構成を示すブロック図である。

【図 2 0】 実施の形態 5 の輝度色差混合モード時におけるテンプレートブロックデータのプロセッサアレイへの格納状態を示す説明図である。

【図 2 1】 輝度色差混合モード時における変位ベクトルの水平ベクトルが偶数かつ垂直ベクトルが偶数時のサーチウィンドウブロックデータのプロセッサアレイへの格納状態を示す説明図である。

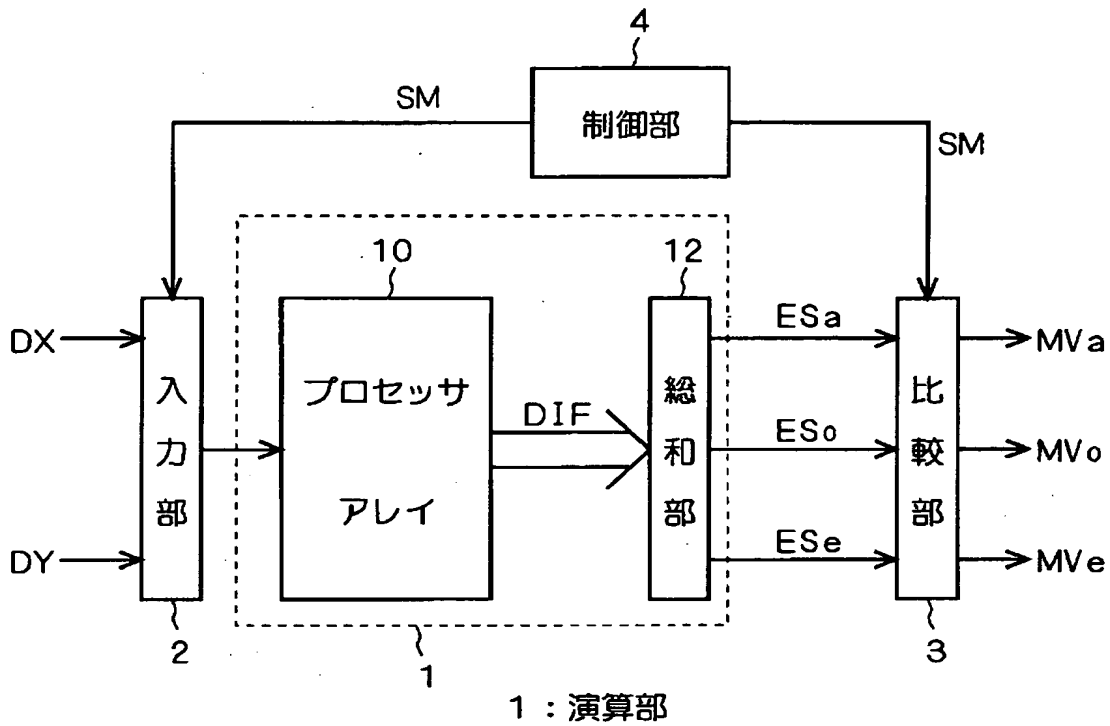
【図 2 2】 輝度色差混合モード時における変位ベクトルの水平ベクトルが偶数かつ垂直ベクトルが奇数時のサーチウィンドウブロックデータのプロセッサアレイへの格納状態を示す説明図である。

【符号の説明】

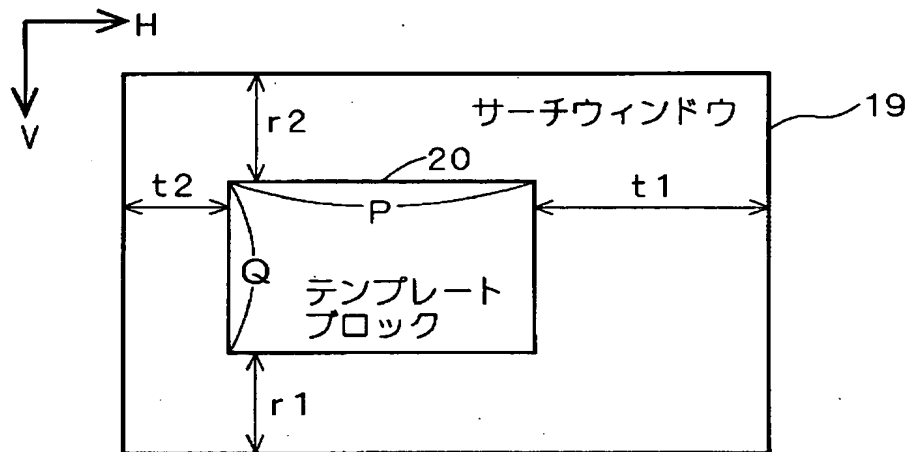
1 演算部、2 入力部、3 比較部、4 制御部、10 プロセッサアレイ  
、12 総和部、12a, 12b 総和回路、21, 22 サーチウィンドウ用  
メモリ、23, 24 テンプレート用メモリ、91 ベクトル生成器、92 無  
効判定器、123 奇数列総和部、124 偶数列総和部、125 シフタ、1  
26 全体加算部、127 マスク部。

【書類名】 図面

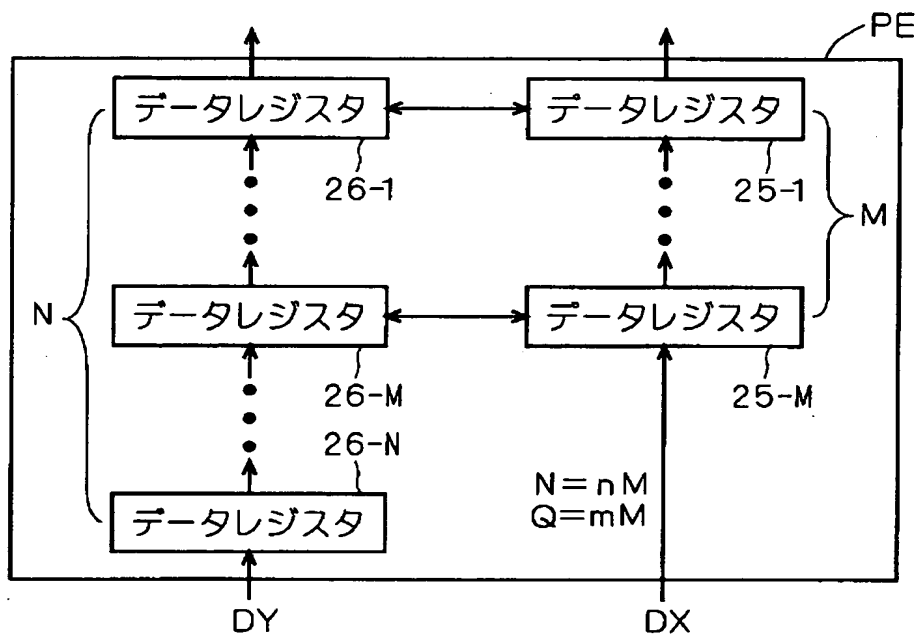
【図 1】



【図 2】

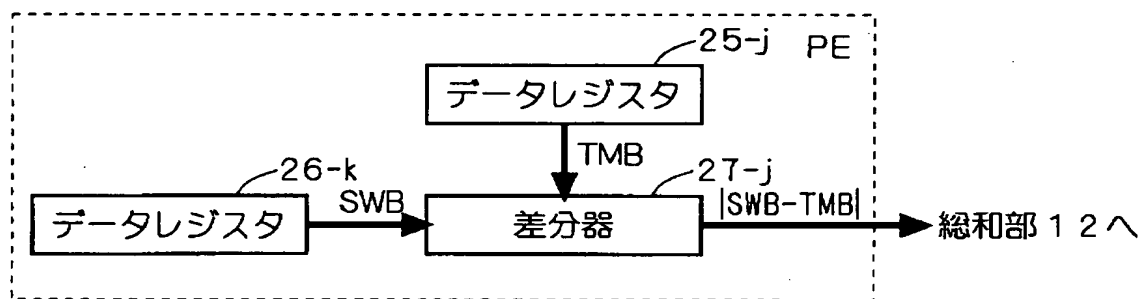


【図3】

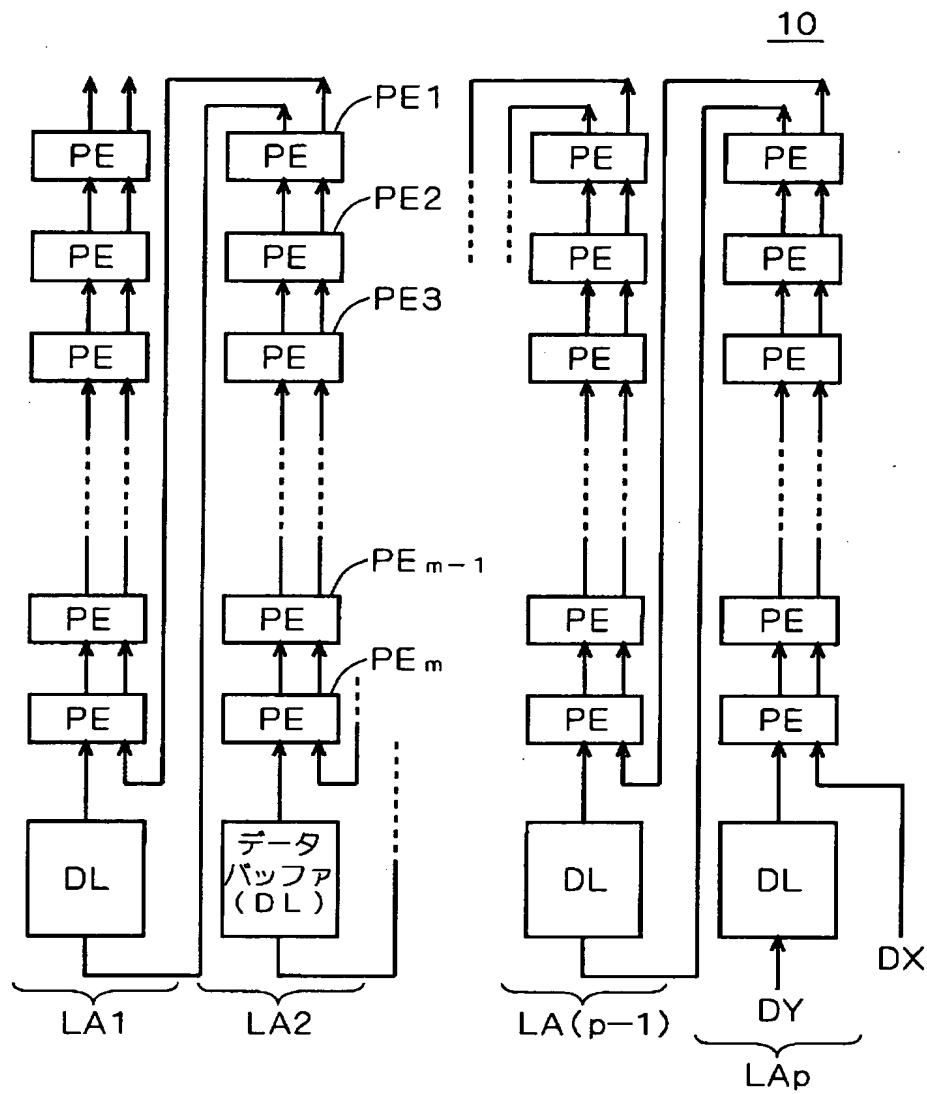


PE : 要素プロセッサ

【図4】

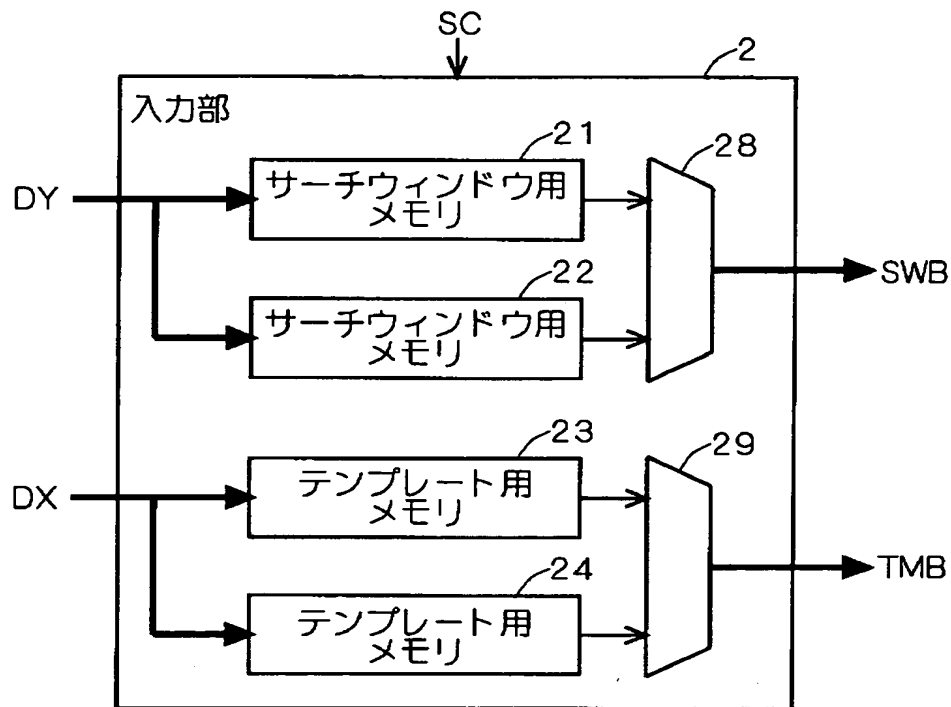


【図5】

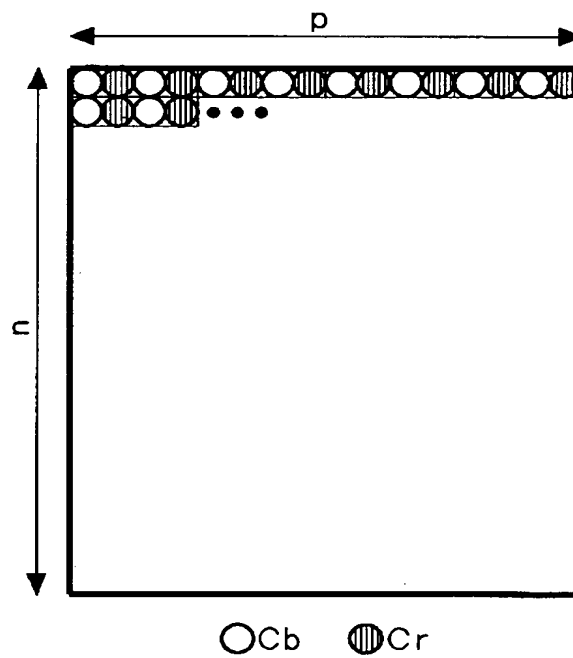




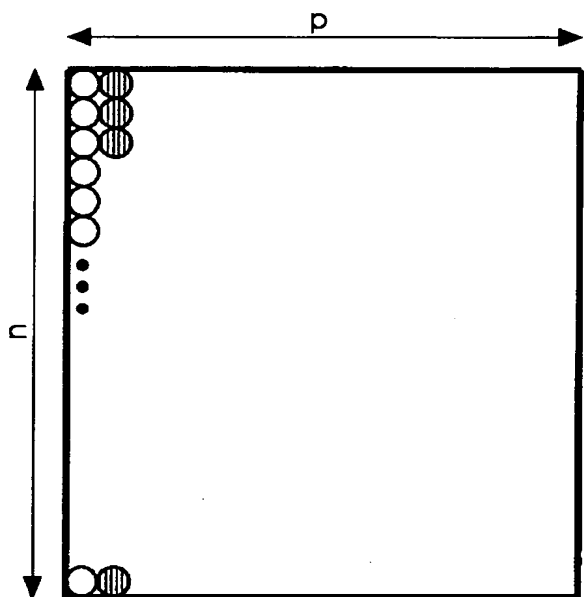
【図 6】



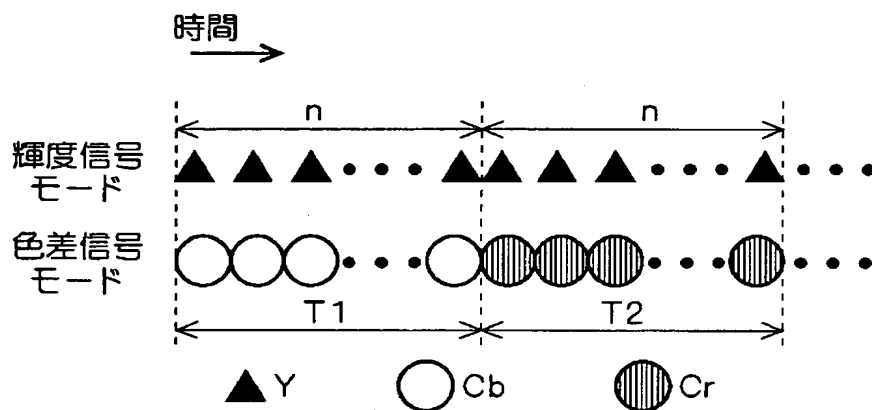
【図 7】



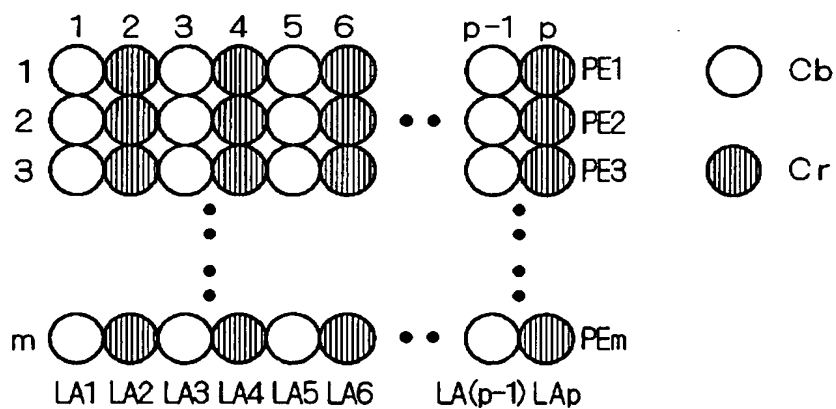
【図 8】



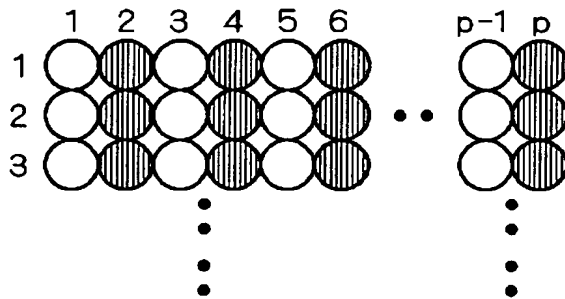
【図 9】



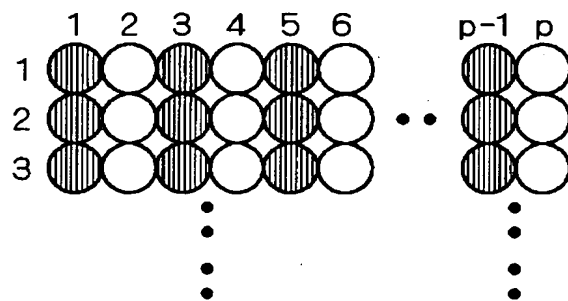
【図 1 0】



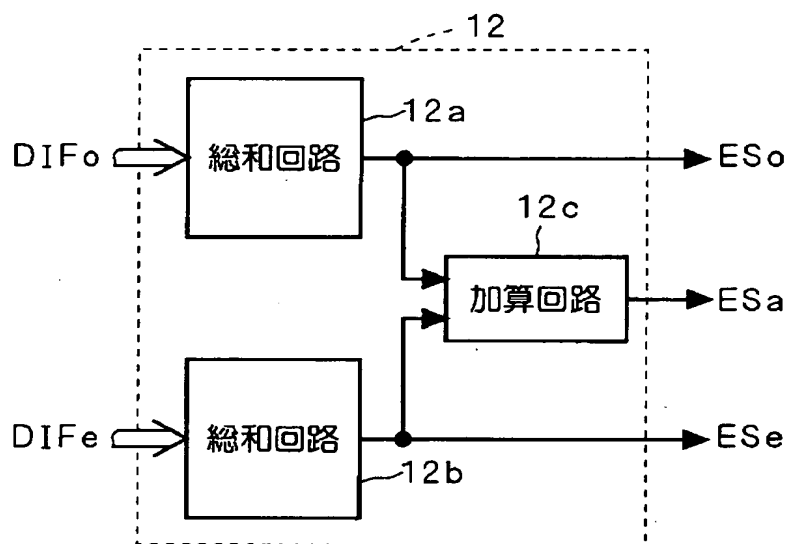
【図 1 1】



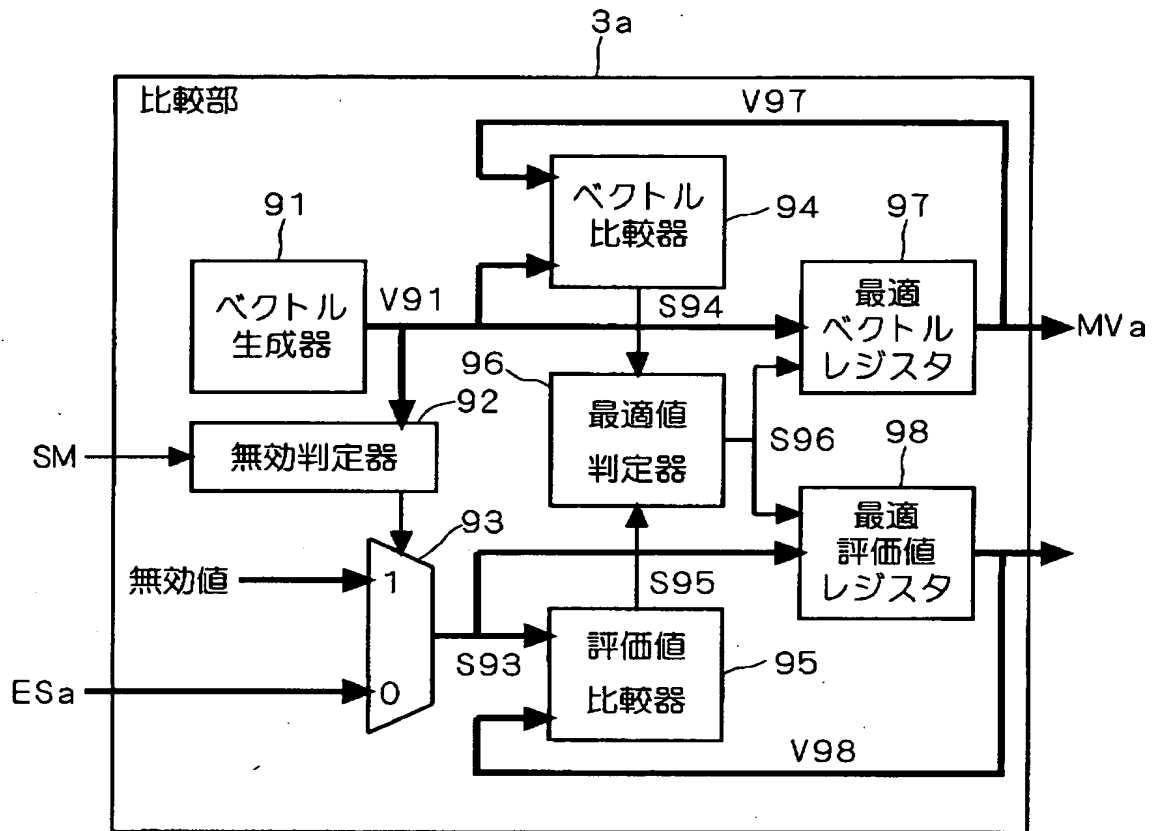
【図 1 2】



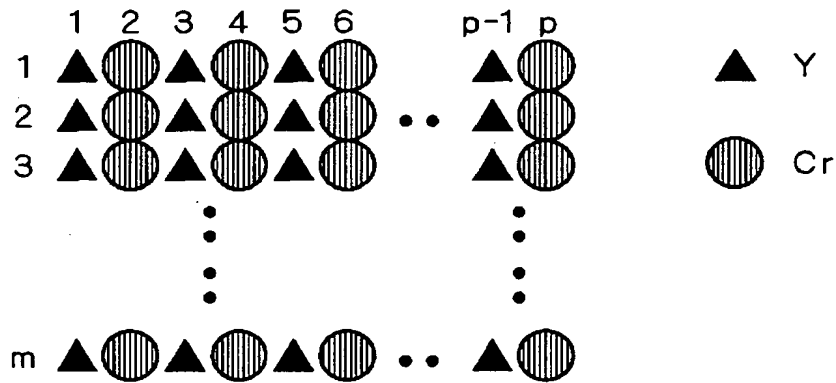
【図 1 3】



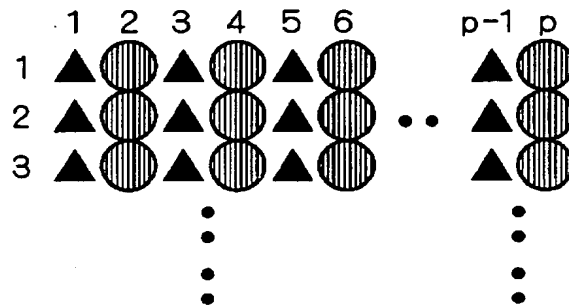
【図14】



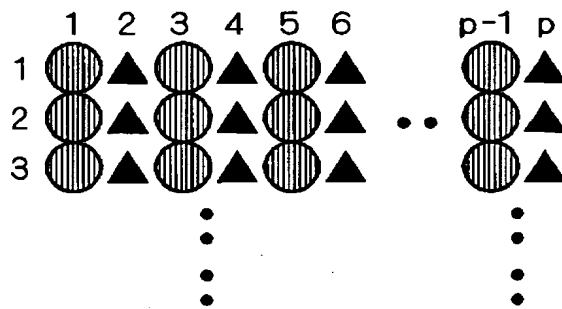
【図15】



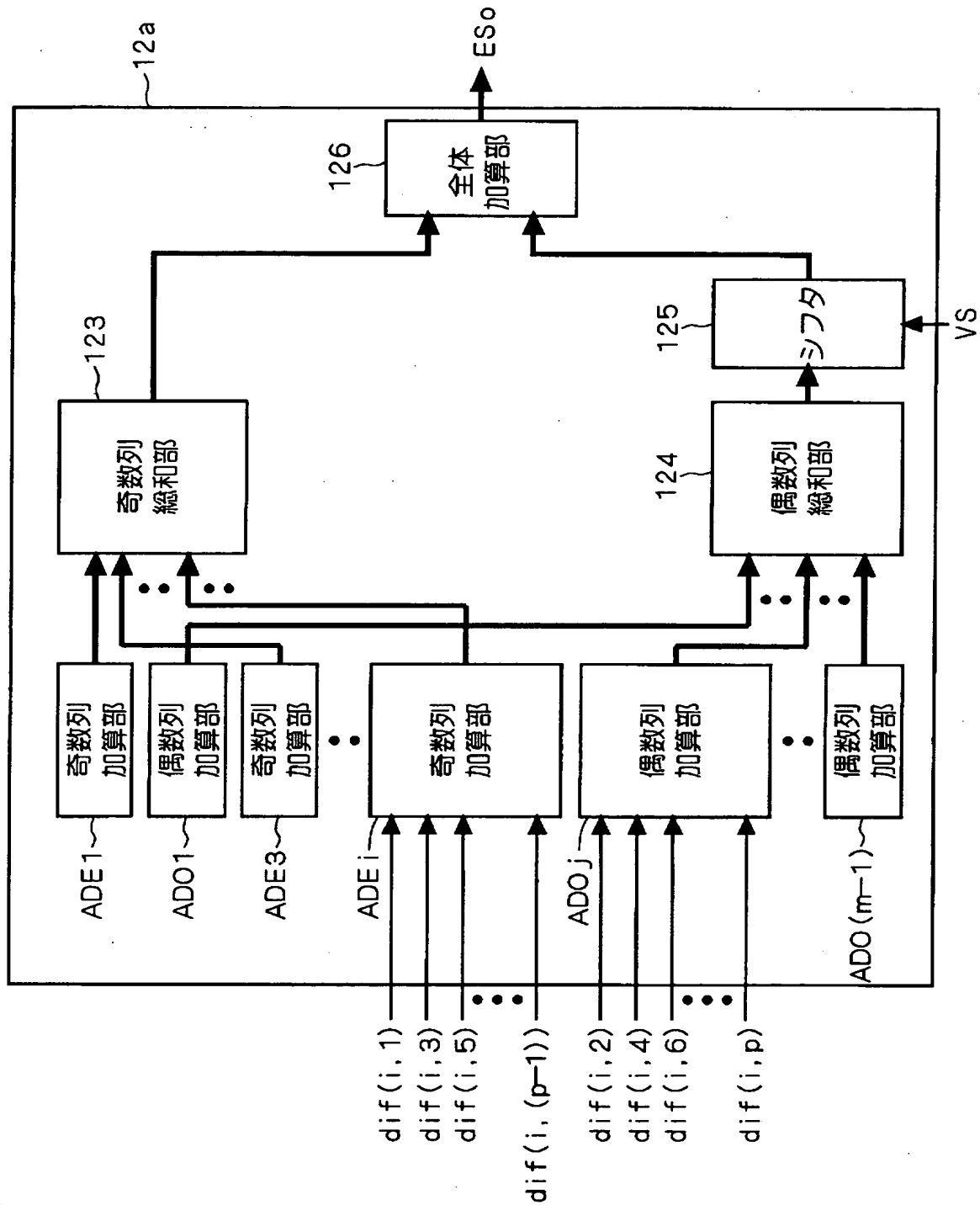
【図 1 6】



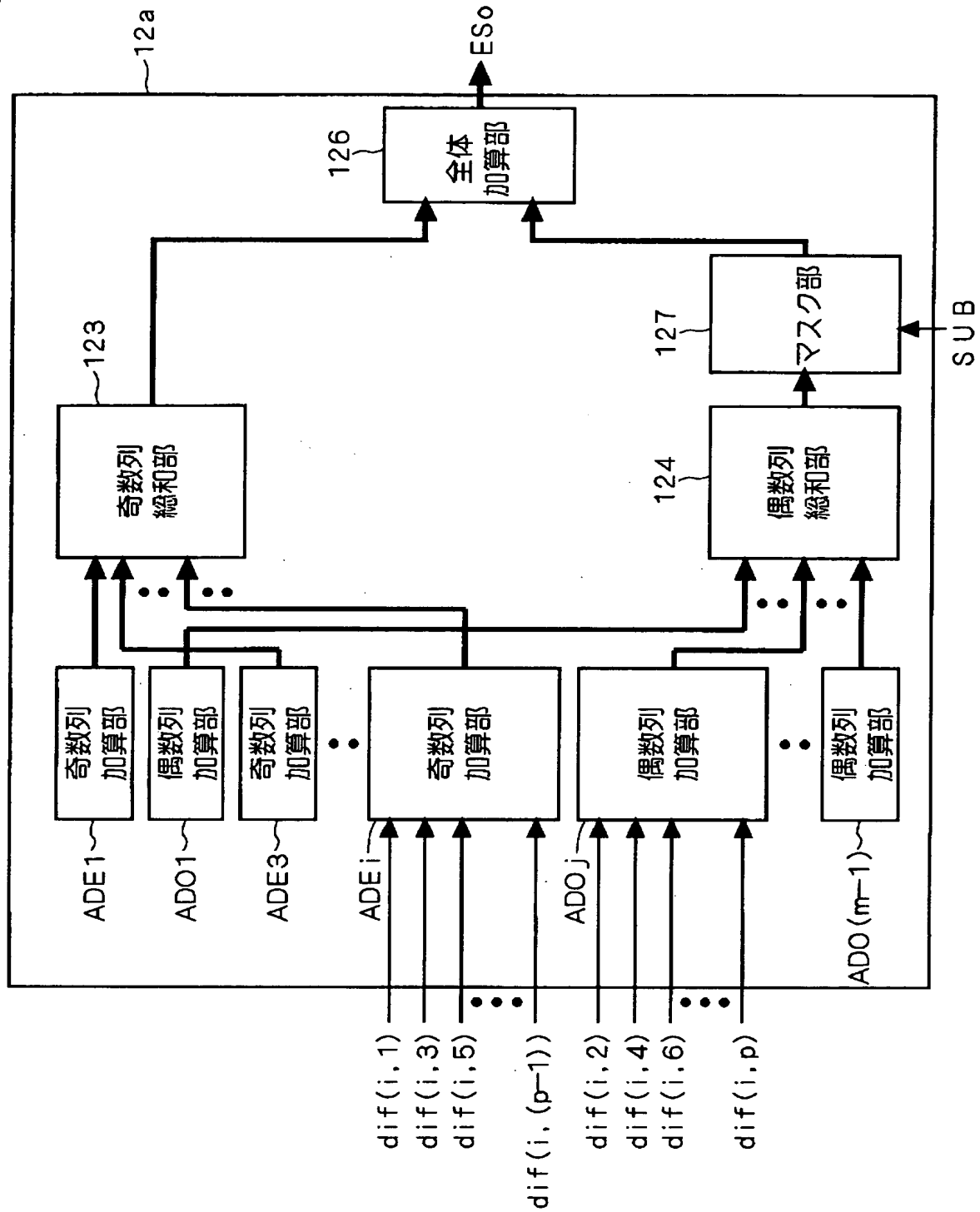
【図 1 7】



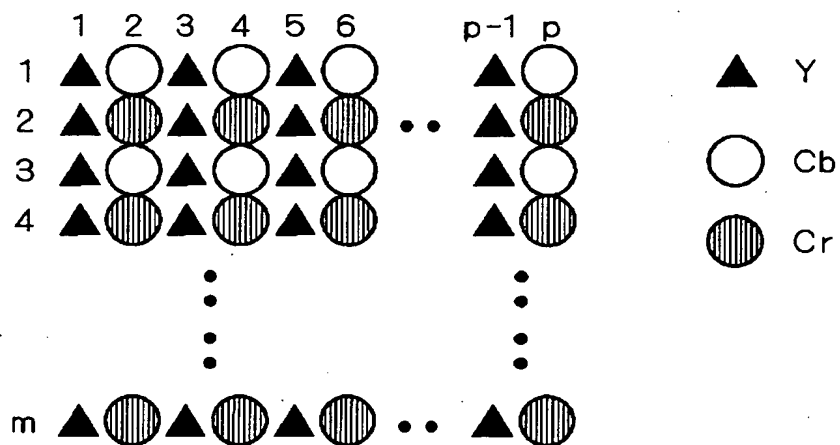
【図 18】



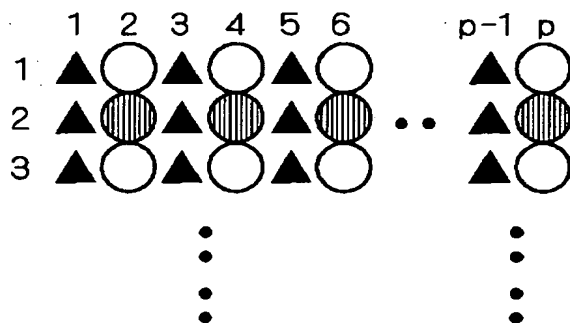
【図19】



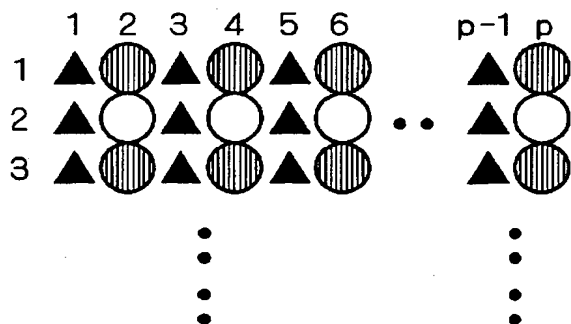
【図 20】



【図 21】



【図 22】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 色差情報が支配的な画像に対しても効率的な動きベクトルの検出が行える動きベクトル検出装置及び動きベクトル検出方法を得る。

【解決手段】 入力部 2 はモード信号 SM が色差信号モードを指示する時、色差画素データ C b 及び色差画素データ C r が n 個毎に交互になるテンプレートブロックデータ及びサーチウィンドウデータを演算部 1 に出力する。演算部 1 は、入力部 2 から得たデータに基づいて、1 つのテンプレートブロックに対する変位ベクトルに関する 3 組の評価値 (E S a, E S o, E S e) を算出する。比較部 3 はモード信号 SM が色差信号モードを指示する時、変位ベクトルの水平ベクトルの値が奇数時には、当該変位ブロックに対応する 3 つの評価値を無効と判定しながら、有効と判定された変位ベクトルに対応する 3 つの評価値に基づき 3 つの動きベクトル (M V a, M V e, M V o) を生成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 6 0 1 3 ]

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日     |
| [変更理由]   | 新規登録                    |
| 住 所      | 東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号 |
| 氏 名      | 三菱電機株式会社                |